# REVISTA

**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
http://www.sodebras.com.br

**VOLUME 10 - N° 115 - Julho/ 2015**
**ISSN - 1809-3957**

# ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# A IMPORTÂNCIA DO SUPERVISOR ESCOLAR NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

CARLOS MANOEL BATISTA; DENILSON NOSSA SANT'ANA; EDIMILSON GONÇALVES; GIULLIANO CALENZANI ALPOIN; LUIZ CARLOS DE SOUZA; MARCIO MIRANDA SANTOS; MÁRCIO SANDRO COMPER RABBI; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES (ORIENTADOR)
FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES
giulliano.xd@hotmail.com

***Resumo - Este artigo contempla o estudo e pesquisa das atribuições do supervisor escolar, suas responsabilidades e posturas. Também, evidencia a qualidade nos processos de rotina e valorização do profissional inerente às competências e habilidades do especialista em educação no que se refere a Educação Superior.***

***Palavras-chave: Supervisor. Educação e Planejamento.***

## I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho procura mostrar a importância do supervisor escolar nas instituições de ensino, considerando que desde a década de 1980, houve um crescimento qualitativo voltado para a questão do cotidiano escolar e a figura do supervisor na provocação de uma aprendizagem significativa.

O objetivo deste artigo é identificar as atribuições do supervisor escolar, suas responsabilidades e posturas. Buscando sempre a qualidade nos processos de rotina e valorizando ensino e promovendo competências e habilidades de todos envolvidos no processo escolar.

A figura do supervisor escolar tem a responsabilidade de desenvolver um excelente papel na área educacional. Reflete muito bem esta passagem no exercício da profissão de professor. O supervisor escolar estabelece uma relação proximal com professor, aluno e comunidade escolar, além de ser responsável pelos assuntos burocráticos, planejamentos, proposta pedagógica, diários de classe (pautas, boletins, conteúdos e outros), ainda colabora no desenvolvimento cognitivo do aluno.

Com tantas atitudes, é líder mediador e articulador educacional. No tocante a coordenação são funções do supervisor:

- Implementar e acompanhar o desenvolvimento do currículo;
- Orientar a preparação dos planos de ensino;
- Orientar os docentes nas atividades;
- Coordenar programas de treinamento, visando o aprimoramento do ensino e o aprendizado;
- Manter o maior número de informações sobre a situação escolar para que o professor tenha ciência.

As ações do supervisor ao que se refere a avaliações são:

- Acompanhar e avaliar o currículo;
- Constatar e interpretar dados de produção do corpo docente com intuito de ajudar par a obter o melhor desempenho no processo educativo;
- Avaliar os resultados do processo ensino-aprendizagem;
- Avaliar os resultados do plano de atividades gerais e participar da produtividade escolar, nos termos quantitativos e qualitativos.

Quanto à assessoria, suas atividades são:

- Na administração escolar e outros órgãos responsáveis pela definição de diretrizes pedagógicas administrativas da escola;
- Fornecer informações aos órgãos institucionais superiores de educação, como secretarias de educação para planejamento de ensino.

Anos atrás, a identidade do supervisor escolar foi relegada ao esquecimento por apenas interagir na área mais indireta (burocrática). Não tinha compromisso efetivo no campo educacional. Mas o supervisor profissional é aquele que:

- Respeita as atribuições de cada setor, somando para o sucesso do processo ensino-aprendizagem;
- Toma iniciativa no sentido de minimizar, constantemente, as etapas do processo educativo;
- Desperta a imaginação e a criatividade para buscar soluções para problemas novos e velhos à aprendizagem;
- Envolve a vida escolar e o processo educativo de um sentido profundamente humano, de tal forma que favoreça um ambiente propício para o diálogo entre todos os agentes comprometidos com a aquisição de conhecimento e formação de competências do aluno.

A partir desta premissa, um novo modelo de supervisor se configura no contexto escolar "o educacional", para comparar o modelo tradicional e voltando a burocratização imposta pela escola, e o agir do supervisor efetivamente foi seguido a partir de uma proposta que possibilita os desejos



ISSN 1809-3957

das classes populares, alunos e comunidade escolar, e ainda somando ao crescimento pessoal dos professores para uma renovação.

Das competências do supervisor escolar:

- Participar da elaboração do plano global da escola;
- Elaborar o plano de atividades do setor de supervisão;
- Coordenar o processo de planejamento curricular; e
- Adequar às normas e diretrizes originadas dos órgãos educacionais.

Também cabe ao supervisor educacional discutir com a comunidade escolar os objetivos de trabalho no processo educacional crítico e participativo para garantir o ingresso, a permanência e o sucesso dos alunos, através dos currículos que atendem as necessidades do alunado (Federal, Estadual e Municipal).

O supervisor é o agente de transformação, e intensificador de sabedoria na educação, sua missão requer amor, dedicação, segurança nas atividades educacionais, formação e atualização. O supervisor junto aos docentes tem uma responsabilidade significativa para o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos na escola, de forma que os envolvidos no processo educacional atendam as necessidades básicas evidenciadas na proposta pedagógica da escola. Segundo Freire (1980, p.63): "O que caracteriza o comportamento com prometido é a capacidade de opção". Quanto maior a articulação do supervisor, maior será sua possibilidade de sucesso. Isto para que o rendimento escolar alcance o melhor nível de satisfação e aproveitamento.

Um supervisor atuante determina profissionais junto aos sistemas educacionais que participam da gestão legal, colabora com a administração escolar, ajudando no cumprimento e procedimento da direção a auxiliar a gestão, docentes e alunos.

## II. SUPERVISÃO SUA EVOLUÇÃO

Existem fases diversas que orientam o trabalho do supervisor que conduz na inferência da escola, e no sistema educacional, junto com o professor, sobre distintas concepções a primeira é:

1ª fase - Fiscalizadora, construtivista e criativa, de acordo dados históricos através dos tempos, conforme as necessidades de cada região do Brasil.

2ª fase - Em 1973, chamada construtivista orientada. É a que reconhece a necessidade de melhorar as atuações dos docentes. Especialistas em educação passaram a promover cursos de formação de professores. Nesta fase compete ao supervisor examinar as falhas na atuação dos professores que motivou a realização de trabalho de formação continuada.

3ª fase - Desenvolvimento da criatividade - momento em que o supervisor trabalha na perspectiva de aperfeiçoamento de todo o processo ensino-aprendizagem, envolvendo todas as pessoas implicadas com o mesmo fim cooperativo e democrático.

Hoje a supervisão é criativa, democrática, inovadora, compartilhada e atualizada, no intuito de promover uma educação de qualidade e para todos. Contudo, o ideal é promover a criatividade, com crescimento profissional, ambiente de estudo e de estímulo, que para superação, conduzindo um ensino eficaz para de acordo com seus anseios. Desde sua origem o supervisor já assumiu várias denominações, entre elas: supervisores escolares, pedagógicos de ensino, especialista em educação e coordenação pedagógica. Então é especificada supervisão escolar, como distinção as demais áreas profissionais.

Para sua inerente função supervisora é indispensável uma formação adequada ao exercício, pois o trabalho é voltado a ação docente e discente, mais a administração escolar e a supervisão educacional no nível de escola.

Consta que a supervisão voltada para a educação já se constitui escolar, mas atualmente chama-se pedagógica ou educacional, por estar ligada ao ensino e a aprendizagem, cujo objetivo é a qualidade do ensino e a obtenção do conhecimento e habilidade adquirida pelo aluno. Assim de maneira bem esclarecida as competências do supervisor são: somar esforços em buscar melhorias no processo ensino-aprendizagem e participar da elaboração da proposta pedagógica da escola. Quando mencionamos o supervisor educacional visualizamos o verdadeiro líder, um possível transformador. A efetivação escolar do supervisor se dá pelo desempenho das funções de planejamento, coordenação, avaliação assessoramento, pois atuando como líder, o supervisor é o alicerce isto é, precisa conhecer tudo que envolve esta profissão para assegurar o seu cargo.

O supervisor educacional é o elo que foi transmitido do passado histórico para o presente. A ação supervisora ao longo do tempo teve grande ênfase quando as concepções enfocaram o ensino primário, atuavam com competência de inspeção, fiscalizavam prédio escolar, frequência dos alunos e dos professores, após esta época veio como referência da fase da revolução industrial, surge assim a escola complexa e hierarquizada e a supervisão parecida com empresa realiza trabalho da indústria e comércio chegando a outros seguimentos até ao âmbito da educação escolar. Baseada em novas orientações, surgem literaturas diversas, no desenrolar de suas ações, o supervisor tem o vínculo da administração da escola.

As concepções do supervisor inserido no espaço escolar são: os que estão atuando na pedagogia liberal, ou seja, renovada, tecnicista os que sustentam o discurso da escola reprodutora a denúncia ao trabalho pedagógico na escola, e os que veem tentando uma atuação pedagógica crítica, por acreditar em conhecer os espaços disponíveis pelas contradições da sociedade de classe.

## III. CONCEITO DE SUPERVISÃO

É um processo que contempla em melhorar o ensino através das pessoas envolvidas com os alunos, é na verdade uma forma de estimular o crescimento e também uma maneira de ajudar aos educadores e se ajudarem a si mesmos.

A escola com toda competência resolve os problemas que surgem no cotidiano, para tanto há uma parceria de profissionais envolvida com o diretor, supervisor, orientador, docentes e funcionários, alunos e juntamente com os pais e toda a comunidade. Portanto o papel do supervisor faz parte desta liderança, para integração do aluno/cidadão.


ISSN 1809-3957

A palavra “super” (sobre) e “visão” (ação de ver), o que indica a título de ver com mais clareza uma ação qualquer (ANDRADE, 1979, p.9), tendo em vista que a função do supervisor está presente, em diversos segmentos institucionais e como o trabalho visa uma abordagem acerca do espaço escolar, é salutar lembrar que através do olhar apurado do supervisor é o que faz emergir a educação tão almejada pela humanidade, sem segregação e preconceito. Com foco na inclusão social, acesso e permanência do educando.

Para Alves, 1985, a supervisão é vista como um processo dinâmico que perante parâmetros para a relação ensino-aprendizagem que se realiza na escola. A supervisão educacional atribui-se a liderança, a avaliação e informação que faz parte do cotidiano do supervisor. Sua prática deve ser motivada por forte envolvimento pelo seu trabalho numa fundamentação teórica bem aperfeiçoada para que possa ser coordenador e dinamizador do processo pedagógico. Além de ter didática pedagógica, de conhecer metodologias o supervisor educacional tem que ter bem claro os paradigmas que sustentam a relação ensino aprendizagem do sujeito cognoscente.

## IV. A PROFISSÃO E SEU PERFIL

O profissional se destaca pela forma de proceder, de agir pela qual vislumbra a essência da ativa profissão (GERARDI, 1982). Conforme o pensamento do autor algumas qualidades e aptidões indicam as atribuições da supervisão. Estas tais atribuições formam valores para a profissão:

- Lucidez: quanto a educação, o supervisor educacional é aquele profissional que tem ideias claras, constrói uma filosofia em cima de conhecimento como opção voltado para a educação;
- Segurança: o conhecimento dos problemas da educação leva o supervisor ao planejamento eficaz, opta por montar projetos educativos, se posiciona como motivador;
- Competência técnica, política e humana da sua real função no âmbito escolar. É específico o lugar do supervisor, pois ele transmite confiança e transparência nos processos educacionais e nas pessoas;
- Espírito crítico: o ser humano se mostra mais equilibrado e mais digno de sua natureza a medida que o pensamento rege sua vida, com capacidade de julgar, analisar, assim traduz o espírito crítico.
- Flexibilidade: quanto a sua posição de mediador do corpo docente, educando e equipe pedagógica, precisa ser maleável, para mediar, ouvir e agregar valores para a escola;
- Liderança: ele é um líder, motivador de toda equipe capaz de coordenar, orientar com prudência nas suas atitudes, assim passa a ser respeitado e admirado por todos.

## V. O COTIDIANO DO SUPERVISOR ESCOLAR

Repensar o papel que os supervisores têm de buscar possibilidades de superação de divisão de um conceito em dois elementos entre teoria e prática. Em questão de promover uma articulação maior entre os professores da educação com intuito no conhecimento e pautada também na aplicação de prática social, é necessário trazer o que há de comum nessas funções diferentes que é a produção do conhecimento.

É nessa forma que o supervisor deve estar voltado para questões sociopolíticas da educação. Com o comprometimento do trabalho coletivo, o qual reflete no relacionamento de todo segmento escolar. Discussão coletiva, crítica contextualizada deve ser estimulada por parte do supervisor, são aspectos importantes para o profissional quando ser e agir provocam divergências e problemáticas sociais, ideias revolucionarias de mudanças e inovações a escola,ao ensino e a dedicação profissional, suas concepções e pedagogias.

O supervisor torna-se um agente de mudanças no contexto escolar. Precisa altamente reciclar-se, auto avaliar-se e atualizar-se e efetivar-se de forma que visando bem-estar que com ele atua (professores e pessoal da escola) e também alunos, pais e outros.

Um trabalho com responsabilidade, planejamento adequado, com organização implica no resultado satisfatório do trabalho do supervisor. Em relação à metodologia e recursos é necessário formar grupos de professores na escola para que provoquem reflexões inovadoras a serem estudadas e repassadas nos novos conhecimentos visando estimular ao aluno aprender. Se não existir este tipo de fundamento, isto é, preparar o professor para os avanços tecnológicos as consequências podem ser drásticas, com alunos desmotivados gerando indisciplina.

Libâneo,1994 cita a avaliação da aprendizagem do aluno praticada na escola:

“... a avaliação escolar é um processo contínuo que deve ocorrer nos mais diferentes momentos do trabalho educativo”.

A avaliação a ser a dotada deve ser aquela que é realizada no início, durante e no final das unidades didáticas, estimular e corrigir falhas, incentivar aos alunos a estudar.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os conhecimentos adquiridos sobre o tema supervisor escolar, este profissional altamente capacitado é realmente digno de destaque no meio educacional. Outrora, o supervisor já passou por vários caminhos, com denominações diversas, ora questionadas e criticadas, mas com uma contribuição valorosa no que tange ao processo educativo. Sempre enfocando seriedade, segurança, levando transparência digna de ser notada dentro da escola. E também intitulado como intelectual orgânico, colaborando com o grupo e auxiliando na consciência da situação da escola.

Supervisiona com tanta competência as funções delegadas, como no plano político pedagógico – PPP compartilha nos momentos de reflexões, reuniões, os fazeres da escola e principalmente dando maior ênfase ao acompanhamento escolar isto é no aprendizado do aluno.

Hoje, a realidade é conduzir o processo educativo com práticas atualizadas, inovadoras, pois a tecnologia caminha a passos rápidos sendo necessário acompanhar a velocidade numa conexão para fazer valer o conhecimento cognitivo do


ISSN 1809-3957

aluno. Faz para isso necessário o supervisor estar antenado para pactuar com a evolução no ensino escolar.

Conforme fundamentos sobre a grandiosa profissão é dado como exemplar, o seu caráter e realiza suas funções como mediador, pois sua participação na educação é inigualável. Depara-se com episódios destrutivos e construtivos, difíceis de conduzir, mas com seu espírito crítico, supera os empecilhos com destreza. Para o crescimento da escola é preciso, sem dúvida comprometimento de toda gestão escolar: direção, supervisão, orientação, professores, alunos, pais e toda a comunidade, trabalhando uma ação conjunta para garantir um ensino de qualidade. Com o suporte necessário deste processo de ensino.

## VII. REFERÊNCIAS


ALVES, Nilda. Educação e supervisão: o trabalho coletivo na escola. 2ª ed. São Paulo: Cortez, autores associados, 1985.

ANDRADE, Narcisa Veloso. Supervisão em Educação. Rio de Janeiro: livros técnicos e científicos, 1979.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

GIRARDI. Síntese do trabalho desenvolvido no encontro estadual de supervisores de educação. Porto Alegre: ASSERS, 1982.

RANGEL, Mary. Supervisão Pedagógica – Princípios e Práticas. 2ª ed. São Paulo: Papirus, 2011.

______ O relacionamento interpessoal na coordenação pedagógica. In: ALMEIDA e PLACCO. O coordenador pedagógico e o espaço de mudança. São Paulo: Loyola, 2001.


## VIII. COPYRIGHT

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# OTIMIZAÇÃO DE CONDIÇÕES CROMATOGRÁFICAS E DE ESTERIFICAÇÃO PARA QUANTIFICAÇÃO DO ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO EM LEITE *IN NATURA* POR CG/EM

MONICA BEATRIZ PREUSS; ANA LÚCIA BECKER ROHLFES; NÁDIA DE MONTE BACCAR; LILIANE MARQUARDT; MARI SILVIA RODRIGUES DE OLIVEIRA; ROSANA DE CASSIA DE SOUZA SCHNEIDER
UNIVERSIDADE DE SANTACRUZ DO SUL - UNISC
albecker@unisc.br

***Resumo – O ácido linoleico conjugado é um ácido graxo poli-insaturado natural, composto por uma mistura de isômeros dentre os quais o c9t11 e o t10c12, de elevado interesse nutricional. Resultantes da biohidrogenação incompleta, alimentos derivados de animais ruminantes, são as principais fontes. Este trabalho objetivou a otimização das condições de derivatização e instrumentais para a separação e quantificação dos isômeros por CG/EM. Para os ensaios de esterificação foram empregadas amostras de leite in natura e três diferentes catálises: ácida, com $BF_3$; básica, empregando metóxido de sódio; e a forma combinada de metóxido de sódio e $BF_3$. A análise cromatográfica foi conduzida em cromatógrafo a gás com coluna capilar CP7420, injetor a 270°C, detector a 300°C e fluxo do gás de arraste (He) de 1,01 mL $min^{-1}$. A derivatização básica e combinada apresentou os melhores resultados, com concentração média de 7,58 mg $g^{-1}$ e 7,95 mg $g^{-1}$ de lipídio, respectivamente, para o isômero c9t11. Os sinais cromatográficos para t10c12 registraram valores inferiores ao LD do método. Os LD foram de 0,72 mg $L^{-1}$ para c9t11 e 0,88 mg $L^{-1}$ para t10c12. Os resultados demonstram que a CG/EM é eficaz para a identificação e quantificação de ácido linoleico conjugado em leite.***

***Palavras-chave: Leite. CLA. Isômeros. CG/EM.***

## I. INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados são alimentos cada vez mais presentes na dieta dos brasileiros (ABRANCHES et al., 2008) devido às inúmeras propriedades funcionais, dentre as quais, as decorrentes da presença do ácido linoleico conjugado (CLA do inglês *conjugated linoleic acid*) (FUKE et al., 2006).

O CLA é um ácido graxo poli-insaturado natural (POIRIER et al., 2006) e representa uma mistura de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico, com duplas ligações conjugadas (HUR, PARK & JOO, 2007; PREUSS et al., 2013). Os diferentes isômeros do CLA têm distintos efeitos fisiológicos, sendo já comprovada a atividade biológica de dois dos seus isômeros, o C18:2 *c*9*t*11 e o C18:2 *t*10*c*12 (FUENTE, et al., 2006; SIEBER, et al., 2004). O primeiro é considerado um potente anticarcinogênico natural (IP, et al., 1991) e o segundo, um poderoso repartidor de nutrientes (PARK, et al., 1997).

Pesquisas relacionam o CLA a outros efeitos positivos à saúde como a redução de aterosclerose, prevenção e tratamento do diabetes *mellitus* (SEBEDIO, GNAEDIG & CHARGDIGNY, 1999), estimulação do sistema imunológico, redução da pressão arterial e redução da gordura corporal com aumento da massa magra (KRITCHEVSKY, 2000; POIRIER et al., 2006).

O CLA pode ser produzido no organismo de animais ou de maneira sintética. No organismo é formado principalmente no rúmen pela biohidrogenação incompleta dos ácidos graxos poliinsaturados, ou ainda endogenamente, através da dessaturação do ácido graxo *trans* vacênico pela enzima denominada esteroil-CoA dessaturase ou Delta-9-dessaturase, presente na glândula mamária e tecido adiposo dos animais (SCHIMID et al., 2006). No rúmen é produzido por bactérias fermentativas sendo a *Butyrivibrio fibrisolvens* a mais conhecida (FUNCK, BARRERA-ARELLANO & BLOCK, 2006) e a partir do processo de biohidrogenação do ácido linoleico e linolênico, através de enzimas específicas (*cis*-12, *trans*-11 linoleato isomerase) (PARIZA, PARK & COOK, 1999).

Embora outros isômeros de CLA possam ser encontrados no leite, o C18:2 *c*9*t*11 é o majoritário sendo responsável por 75 a 90% dos isômeros de CLA presentes nos lipídios do leite e produtos derivados do leite de ruminantes, enquanto que o C18:2 *t*10*c*12 representa, aproximadamente, os 10% restantes (ABD EL-SALAM et al., 2011; BITTENCOURT, 2011; KIM et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009). O leite de bovinos possui em média 5,5 mg de CLA em cada grama de lipídio (MEDEIROS, 2002).

A literatura cita o emprego de técnicas cromatográficas e RMN de $^{1}H$ e $^{13}C$ para a determinação de ácidos graxos em alimentos (COSTA et al., 2012; FUNCK et al., 2006; GOLAY et al., 2007). O avanço no estudo de misturas complexas de ácidos graxos em alimentos está totalmente relacionado ao surgimento e aprimoramento da Cromatografia em Fase Gasosa (CG). A CG é a técnica que mais tem sido aplicada ao estudo dos ácidos graxos, devido principalmente ao desenvolvimento de colunas cromatográficas cada vez maiores que possibilitam a separação dos diversos isômeros posicionais e geométricos existentes na mistura. Os ácidos graxos, por CG, são analisados preferencialmente sob a forma de éster metílico, composto menos polar e mais volátil, e a eficiência da


ISSN 1809-3957

separação dependente muito da temperatura de análise e do comprimento da coluna (SIMIONATO et al., 2010).

Os processos de derivatização mais utilizados para análise de ácidos graxos podem envolver uma catálise ácida ou uma catálise básica. A metilação por catálise básica empregando como agentes transesterificantes o metóxido de sódio ($NaOCH_3$) ou hidróxido de potássio (KOH) em metanol é considerado o processo mais seguro, pois não forma isomerizações. No entanto, não é capaz de converter ácidos graxos livres. Por sua vez, a metilação por catálise ácida empregando trifluoreto de boro ($BF_3$), ácido clorídrico (HCl) ou ácido sulfúrico ($H_2SO_4$) favorece uma extensiva isomerização de dienos conjugados (FUENTE, et al., 2006; SIMIONATO et al., 2010).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo a otimização das condições de derivatização e das condições instrumentais para a separação dos isômeros C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12, por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG/EM) para posterior quantificação em amostras de leite.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

### *2.1 Amostras*

Para o estudo foram utilizadas amostras de leite *in natura* disponibilizadas por uma produtora rural de Passo do Sobrado/RS.

### *2.2 Reagentes e padrões*

Os solventes e reagentes utilizados para as etapas de extração de lipídio e preparação dos ésteres metílicos do CLA foram de grau analítico: clorofórmio (Vetec), metanol (Vetec), hexano (Nuclear), heptano (Vetec), ácido acético glacial (Vetec), sulfato de sódio anidro (Nuclear), tolueno (Nuclear), metóxido de sódio (BASF), trifluoreto de boro 14% em metanol (Merck), di-terc-butil metil fenol (BHT, do inglês, Butylated hydroxytoluene) (Auzaz Farmacopéia).

Para identificação dos ésteres metílicos de CLA foi utilizado um padrão contendo os isômeros geométricos e de posição C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12 do ácido linoleico (O-5626, Sigma, EUA).

### *2.3 Extração de lipídeos*

A extração dos lipídios do leite foi realizada de acordo com o método adaptado de BLIGH e DYER (1959), empregando solução de BHT 0,02% (m/v) em clorofórmio, metanol e solução de sulfato de sódio 1,5% (m/v), à temperatura ambiente.

### *2.4 Preparação dos ésteres metílicos*

Os ésteres metílicos, nas amostras de leite *in natura*, foram obtidos empregando três diferentes catálises: ácida, com solução de $BF_3$ 14% (v/v) em metanol; básica, a partir do emprego de solução de metóxido de sódio 0,5 mol $L^{-1}$ em metanol anidro e a forma combinada de metóxido de sódio 0,5 mol $L^{-1}$ em metanol anidro e solução de $BF_3$ 14% (v/v) em metanol (PINHEIRO, 2010).

A derivatização foi realizada dissolvendo 50 mg de lipídios em 1 mL de tolueno em tubo de ensaio com rosca, adicionados do catalisador (ou 2 mL de metóxido ou 3 mL de $BF_3$ ou 2 mL de metóxido seguido de 3 mL de $BF_3$) e aquecidos a 50 °C por 10 minutos. Em seguida adicionou-se 0,1 mL de ácido acético glacial e 5 mL de água deionizada. Os ésteres foram extraídos duas vezes com 2 mL de hexano. Após a filtração gravimétrica em sulfato de sódio anidro, o hexano foi evaporado em gás nitrogênio. A amostra foi ressuspensa em hexano e elevada a 2 mL, volumetricamente, para posterior análise cromatográfica.

### *2.5 Condições cromatográficas*

As condições instrumentais para separação dos isômeros por CG/EM foram otimizadas empregando padrão de CLA (O5632- Sigma) em cromatógrafo a gás GCMS-QP2010 Plus, equipado com injetor automático AOC-5000, ambos da marca Shimadzu. Para a separação foi empregada coluna capilar de sílica fundida CP7420 (100 m x 0,25 µm d.i. x 0,25 µm de espessura do filme), injetor a 270°C e detector a 300°C, com razão de split 1/50 e a vazão do gás de arraste (He) de 1,01 mL $min^{-1}$. A otimização da separação cromatográfica dos isômeros foi baseada no emprego de análise isotérmica em diferentes temperaturas e diferentes rampas de aquecimento de coluna.

A identificação dos ácidos graxos de interesse foi baseada na comparação dos tempos de retenção do padrão de ésteres metílicos contendo isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico (O-5626, Sigma, EUA).

Para a determinação dos limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) foram injetadas soluções padrão de CLA em concentrações cada vez menores a fim de determinar a menor concentração capaz de emitir um sinal sendo o LD e o LQ três vezes e dez vezes maiores ao valor do maior sinal de ruído, respectivamente.

## III. RESULTADOS

Para o estabelecimento do método analítico foram analisadas várias condições cromatográficas para a quantificação dos isômeros C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12 do CLA. Nas análises preliminares foram testados diferentes parâmetros: temperatura da coluna, concentração das amostras, ajuste de integração (*slope*) e modo *fullscan* ou *SIM*.

A melhor separação dos isômeros do CLA (Figura 1), com simetria dos picos e menor tempo de retenção, foi alcançada a partir do emprego da seguinte rampa de aquecimento: temperatura inicial a 180°C por 10 minutos, seguida de aquecimento de 3°C por minuto até 220°C e mantida a temperatura por 7 minutos. O tempo total de corrida foi de 30 minutos no modo *fullscan* sendo o tempo definido para o início da aquisição de dados a partir de 10 minutos.

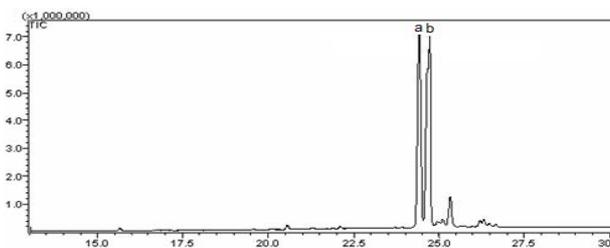



Figura 1 - Cromatograma de soluções padrão dos isômeros (a) C18:2 c9*t*11 e (b) C18:2 t10*c*12. Condições cromatográficas: coluna CP7420 (100 m x 0,25 µm d.i. x 0,25 µm de espessura do filme); gás de arraste Hélio; vazão do gás de arraste: 1,01 mL $min^{-1}$; volume de injeção: 700 nL

As curvas analíticas foram construídas a partir de 5 pontos, analisados em triplicata, nas concentrações entre 42


ISSN 1809-3957

a 294 mg $L^{-1}$ e 44 a 308 mg $L^{-1}$ para o isômero C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12, respectivamente, conforme a Figura 2.

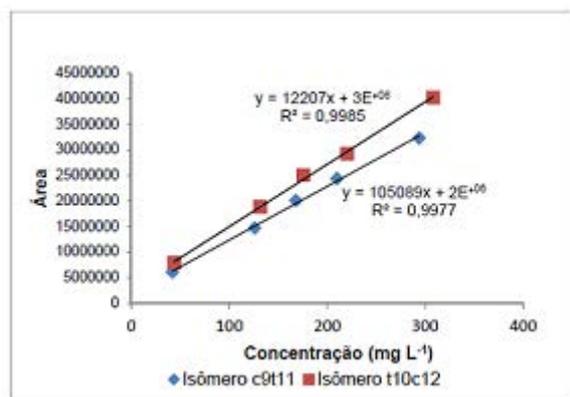



Figura 2 - Curvas analíticas para os isômeros C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12 de CLA

A sensibilidade do método analítico foi definida pelos limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) e a linearidade do mesmo pode ser observada na Tabela 01. Os coeficientes de correlação (Tabela 1), obtidos na construção das curvas analíticas, dos isômeros de CLA, demonstram a linearidade do método, sendo os valores de área absoluta dos picos diretamente proporcionais à concentração do padrão.

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros de validação.

| | **C18:2 *c*9*t*11** | **C18:2 *t*10*c*12** |
|---|---|---|
| Equação da reta | $Y=105089x + 2.10^6$ | $Y=122076x + 3.10^6$ |
| Linearidade ($R^2$) | 0,9977 | 0,9985 |
| LD (mg $L^{-1}$) | 0,72 | 0,88 |
| LQ (mg $L^{-1}$) | 2,4 | 2,93 |

A quantificação foi realizada pelo método de padronização externa e o parâmetro de quantificação utilizado para determinar a concentração dos isômeros de CLA foi baseado nos valores de área absoluta dos picos.

Os resultados obtidos da comparação entre os três métodos de preparação de ésteres metílicos do CLA encontram-se apresentados na Tabela 2. Para comparar os processos de esterificação, o procedimento de extração dos lipídios foi normalizado.

Tabela 2 - Comparação da concentração dos isômeros de CLA obtidos pelos diferentes métodos de preparação dos ésteres metílicos.

| | | **$NaOCH_3$ 0,5 mol $L^{-1}$** | **$BF_3$ 14%** | **Combinada** |
|---|---|---|---|---|
| | | **gordura (mg $g^{-1}$)** | **gordura (mg $g^{-1}$)** | **gordura (mg $g^{-1}$)** |
| | Replicata 01* | 7,64± 0,014 | 1,38± 0,008 | 7,27± 0,005 |
| | Replicata 02* | 7,40± 0,016 | - | 7,97± 0,018 |
| *c*9*t*11 | Replicata 03* | 7,70± 0,005 | 1,48± 0,008 | 8,16± 0,058 |
| | Replicata 04* | 7,88± 0,004 | 1,48± 0,003 | 8,40± 0,021 |
| | Média | 7,58 | 1,45 | 7,95 |
| *t*10*c*12 | | < LD | < LD | < LD |

*n=3

Os métodos de esterificação básica e combinada demonstraram resultados semelhantes, sendo que o método combinado apresentou os maiores valores de concentração de CLA. Por outro lado, os resultados encontrados quando do emprego da esterificação ácida foram aproximadamente cinco vezes inferiores se comparados aos encontrados com a básica ou combinada, sendo que o mesmo comportamento foi observado por PINHEIRO (2010). Segundo o mesmo autor, a utilização de $BF_3$ como catalisador afeta as duplas ligações conjugadas, características dos isômeros em estudo, pois pode alterar sua configuração convertendo isômeros *cis, trans* ou *trans, cis* em isômeros *trans, trans,* uma vez que os isômeros *trans, trans* não são quantificados pela metodologia analítica otimizada e a ocorrência desta formação implica na diminuição da intensidade do sinal analítico dos isômeros C18:2 *c*9*t*11 e C18:2 *t*10*c*12 na análise cromatográfica.

O isômero C18:2 *c*9*t*11 (Tabela 02) apresentou valores médios de concentração de 7,58 mg $g^{-1}$, 1,45 mg $g^{-1}$ e 7,95 mg $g^{-1}$ de lipídio para derivatização básica, ácida e combinada, respectivamente. Já, para o isômero C18:2 *t*10*c*12, os registros cromatográficos, nas condições instrumentais empregadas, foram inferiores ao LD do método.

Os valores resultantes da quantificação de CLA demonstram a presença do C18:2 *c*9*t*11 no leite *in natura*, o que confere com a literatura que caracteriza este isômero como o majoritário com proporção de 75 a 90% em relação aos demais (ABD EL-SALAM et al., 2011; BITENCOURT, 2011; KIM et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009). Ainda, o C18:2 *t*10*c*12 é mais facilmente metabolizado sendo, portanto, encontrado em concentrações bastante inferiores.

O conteúdo de CLA encontrado no leite está de acordo com os valores obtidos, em amostras de leite, por NUNES e TORRES (2010) e MARTINS et al. (2007), que foi, respectivamente, de 7,47 mg $g^{-1}$ e 7,2 mg $g^{-1}$ de lipídios. Já, os teores de CLA encontrados por SIMIONATO et al. (2010), FUKE et al. (2006), variaram entre 7,0 a 11 mg $g^{-1}$ de lipídios.

As variações nos teores de CLA em leites e derivados podem estar diretamente relacionadas ao fato dos ácidos graxos presentes no leite sofrerem influências de diversos fatores como a alimentação, idade, raça, período de lactação, características individuais, variações regionais e climáticas, entre outros (BEZERRA, 2006).

## IV. CONCLUSÃO

Observou-se, a partir dos resultados obtidos, que a derivatização dos lipídios do leite pode ser realizada tanto pela metilação básica como pela combinada, pois minimizam o processo de isomerização dos dienos conjugados de ácido linoleico. Ainda, o conteúdo de CLA encontrado na amostra estudada está de acordo com os valores citados na literatura, sendo que as variações nos teores de CLA podem estar relacionadas à composição dos lipídios, que pode sofrer influências regionais, sazonais, de alimentação, da idade e da raça dos animais. Diante dos resultados, pode-se concluir que a técnica de CG/EM mostrou ser eficaz para a identificação e quantificação dos isômeros em estudo, após as condições instrumentais otimizadas.

## V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, e Tecnologia do



ISSN 1809-3957

Estado do Rio Grande do Sul (SDECT/RS), aos Departamentos de Química e Física e de Engenharias, Arquitetura e Ciências Agrárias e ao Curso de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD EL-SALAM, A.M.H. et al. Preparation and properties of probiotic cheese high in conjugated linoleic acid content. **International Journal of Dairy Technology**, v. 64, n. 1 p. 64-74, 2011. Disponível em: <http://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0307.2010.00642.x/pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013. doi: 10.1111/j.1471-0307.2010.00642.x.

BITTENCOURT, R. H. F. P. M. **Requeijão marajoara e queijo minas frescal produzidos com leite de búfalas (Bubalus bubalis, Lin.) no estado do Pará**. 2011. 106f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Jounal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959. Disponível em: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/o59-099#.UhJ459dZD5M>. Acesso em: 15 mar. 2013. doi: 10.1139/o59-099.

COSTA, et. al. Centesimal composition and fatty acids of meat from lambs fed diets containing soybean hulls. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V.41, n.7, p. 1720-1726, 2012. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n7/23.pdf>. Acesso em 15 mar. 2013. doi: 10.1590/S1516-35982012000700023.

FUENTE, M.A. et al. Chromatographic techniques to determine conjugated linoleic acid isomers. **Trends in Analytical Chemistry**, v.25, n.9, p. 917-926, 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165993606001385. Acesso em 20 mar. 2013. doi:10.1016/j.trac.2006.04.012.

FUKE, G. et al. Teor de CLA em leites produzidos em diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 109-113, 2006. Disponível em: <http://www.uff.br/rbcv/ojs/index.php/rbcv/article/download/87/pdf>. Acesso em: 28 mai. 2013.

FUNCK, G.L. et al. Ácido linoleico conjugado (CLA) e sua relação com doença cardiovascular e os fatores de risco associados. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 56, n. 2, p. 1-11, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em: 15 mar. 2013.

GOLAY, P. A. et al. *Direct quantification of fatty acids in dairy powders with special emphasis on trans fatty acid content*. **Food Chemistry**, v.3, p. 1115-1120, 2007. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814606002184>. Acesso em: 22 mai. 2013. doi: 10.016/j.foodchem.2006.03.011.

HUR, S. J. et al. Biological activities of conjugated linoleic acid (CLA) and effects of CLA on animal products. **Livestock Science**, v. 110, n. 3, p. 221-229, 2007. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141306004094>. Acesso em: 22 mai. 2013. doi: 10.1016/j.livsci.2006.11.002.

KIM, J. H. et al. Variations in conjugated linoleic acid (CLA) content of processed cheese by lactation time, feeding regimen, and ripening. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 3235–3239, 2009. Disponível em: < http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf803838u>. Acesso em: 22 mai. 2013. doi: 10.1021/jf803838u.

MARTINS, S.V. et al. Contents of conjugated linoleic acid isomers in ruminant-derived foods and estimation of their contribution to daily intake in Portugal. **British Journal Nutrition**, v. 98, n. 6, p. 1206-1213, 2007. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17640417>. Acesso em: 25 mai. 2013.

MEDEIROS, S. R. de. **Ácido linoleico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificados.** 2002. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

NUNES, J.C.; TORRES, A.G. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products, and contribution to daily intake of CLA. **Journal of Food Composition and Analysis.** v. 23, p.782-789, 2010. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157510001705>. Acesso em: 25 mai. 2013. doi: 10.016/j.jfca.2010.03.023.

OLIVEIRA, R. L. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos do leite e muçarela de búfalas alimentadas com diferentes fontes de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 61, n. 3, p. 736-744, 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v61n3/30.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2013.

PARIZA, M.W. and HA, Y.L. Conjugated dienoic derivatides of linoleic: a new class of anticarcinogense. **Medical Oncology Tumor Pharmacotherapy**. v.7, p.169-171, 1990. Disponível em: < http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF02988544.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2013. doi: 10.1007/BF02988544.

PARK, Y. et al. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. **Lipids**, v,32, p. 853-858, 1997. Disponível em: < http://link.springer.com/content/pdf >. Acesso em: 30 abr. 2013. doi: 10.1007/s11745-997-0109-x.

PINHEIRO, Felipe Gomes. **Ácido linoleico conjugado em cortes bovinos e laticínios: a avaliação de metodologias analíticas para a quantização dos isômeros conjugados majoritários.** 2010. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo.

PREUSS, M. B et al. Ácido linoleico conjugado: uma breve revisão. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 2, p. 134-146, 2013.

SCHIMID, A. et al. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: a review. **Meat Science**, v.73, p. 29-41, 2006. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174005003839>. Acesso em: 22 mai. 2013. doi: 10.016/j.meatsci.2005.10.010.

SIEBER, R. et al. Impact of microbial cultures on conjugated linoleic acid in dairy products- a review. **International Dairy Journal**, v.14, p.1-15, 2004. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694603001511>. Acesso em: 22 mai. 2013. doi: 10.1016/S0958-6946(03)00151-1.

SIMIONATO, J. I. **Composição química e quantificação de ácidos graxos com ênfase ao ácido linoleico conjugado (CLA) em leite e derivados**. 2008. 132f. Tese (Doutorado em Química) – Curso de Pós-Graduação em Química, Universidade Estadual de Maringá.

## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# PREVALÊNCIA E CARACTERÍSTICA DO TABAGISMO ENTRE PACIENTES EM TRATAMENTO CONTRA O CÂNCER, GOIÂNIA/GO, 2015.

LARISSA BATISTA DA SILVA; ANDREIA JULIANA LEITE RODRIGUES; LUCAS LEONARDO DA SILVA[1]; LUIS ALVES PEREIRA JÚNIOR; CRISTIANE ALVES DA FONSECA
andreiajuliana@ueg.br

***Resumo - O presente trabalho estudou o perfil dos pacientes em tratamento contra o câncer, quanto ao tabagismo e a conduta pós diagnóstico neoplásico. Os dados foram coletados no setor de quimioterapia do Hospital Araújo Jorge - (HAJ), Goiânia – GO, entre os meses de fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015. No total de 73 pacientes entrevistados, 31,5% relataram o hábito tabagista em algum momento da vida, 52% iniciaram este hábito entre os 10 e 15 anos de idade e 39,1% afirmaram consumir uma quantidade inferior a 10 cigarros por dia. O tipo de câncer mais incidente entre os tabagistas foi o de mama (13%). Os resultados sugerem que ainda há carência de informações por parte da população a respeito da doença em si e dos fatores de riscos relacionados ao hábito tabagista. Deste modo, faz-se necessário que desde a base ao longo da trajetória educativa de cada indivíduo dê-se incentivo a adoção de hábitos saudáveis e preventivos.***

***Palavras-chave: Cigarro. Câncer. Fumantes Passivos. Hábitos Preventivos.***

## I. INTRODUÇÃO

O câncer configura hoje um importante problema de saúde pública. No Brasil, as estimativas para o biênio 2014/2015, apontam para a ocorrência de aproximadamente 576 mil casos novos da doença (GUERRA, MOURA-GALLO, MENDONÇA, 2005; INCA 2014). Os fatores exógenos estão relacionados à maior incidência de câncer, como o fumo e a utilização do tabaco (AIRC, 2007).

A folha do tabaco pode conter cerca de quinhentos constituintes químicos (MORIEL *et al*., 2010). A nicotina é o princípio ativo mais importante, por possuir propriedades psicoativas, que quando inaladas unem-se aos colinérgicos nicotínicos (nAchR), proporcionando sensações semelhantes aos provocados pelo uso de outras drogas como heroína, cocaína e crack (CALASANS *et al*., 2011).

O tabagismo é a principal causa de câncer em todo o mundo e provoca cerca de 20% de todas as mortes por câncer, configurando o principal responsável por 85% dos casos acometendo os pulmões, e aproximadamente 25 % dos casos de câncer de pâncreas são atribuídos ao tabagismo. O hábito de fumar ou mascar produtos derivados do tabaco também pode estar relacionado aos cânceres de esôfago, bucal, incluindo câncer de faringe, laringe e nasofaringe (AICR 2007, SECRETAN *et al*., 2009). Ante ao exposto, o presente trabalho estudou o perfil de pacientes em tratamento no Hospital Araújo Jorge (HAJ), Goiânia - GO em relação ao tabagismo, na tentativa de observar mudanças de conduta pós diagnóstico neoplásico.

## II. METODOLOGIA

Os dados foram obtidos a partir de entrevistas com pacientes em tratamento contra o câncer no setor de quimioterapia do Hospital Araújo Jorge - (HAJ), localizando na rua 237, nº 143, St. Universitário, Goiânia – GO. As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015. As entrevistas ocorreram por intermédio de questionário investigativo com perguntas sociodemográficas (*sexo, idade, escolaridade, região onde reside*) e específicas para perfil tabagista (*hábito tabagista, idade de início do hábito tabagista, tipo de produto consumido, quantidade, conduta pós diagnóstico, convívio com tabagistas e tipo de neoplasia para o qual estava em tratamento*).

Foram inclusos na pesquisa apenas pacientes acima de 18 anos em tratamento no HAJ, que aceitaram participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Para avaliação dos dados foi utilizada análise estatística descritiva e os resultados foram expressos em percentual utilizando como ferramenta o programa Microsoft Office Excel 2007.

## III. RESULTADOS

No total de 73 pacientes entrevistados, 52% são do sexo feminino e 47% do sexo masculino. A faixa etária mais frequentemente relatada situa-se os 51 e 60 anos de idade (31,5%), em que apenas 2,7% apresentam idade variando entre 81 a 90 anos, e 4,1% possuem entre 18 e 20 anos. Cerca de 50% dos entrevistados reside na região central de um centro urbano, 35,6% relataram residir em áreas periféricas de um centro urbano e 12,3% na zona rural (tabela 1).


ISSN 1809-3957

Tabela 1 - Perfil socioeconômico de pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO, abordando às variáveis: sexo; idade e localidade de residência.

| SEXO | (%) |
|---|---|
| Feminino | 52,05 |
| Masculino | 47,94 |
| **IDADE** | **(%)** |
| 18-20 | 4,10 |
| 21 - 30 | 10,95 |
| 31 - 40 | 10,95 |
| 41-50 | 15,06 |
| 51-60 | 31,50 |
| 61-70 | 16,43 |
| 71-80 | 6,84 |
| 81-90 | 2,73 |
| Não responderam | 1,37 |
| **REGIÃO ONDE RESIDE** | **(%)** |
| Região central de um centro urbano | 50,68 |
| Região periférica de um centro urbano | 35,61 |
| Zona rural | 12,33 |
| Não responderam | 1,37 |

Quando questionados quanto aos hábitos tabagistas, 57,5% afirmaram não fazer uso de produtos derivados do tabaco (tabela 2). Resultados semelhantes, cujos maiores percentuais são de indivíduos não tabagistas, também foram relatados por Segat *et al.* (1998), Rondina *et al.* (2005) e Passos *et al.* (2008). A diminuição dos hábitos tabagistas pode estar ligada a uma mudança no comportamento social em relação ao consumo de tabaco, ocorrida nas últimas décadas, nas quais o hábito passou a ser considerado indesejável (Rondina *et al.* 2005). Além disso, destaca-se neste caso a procura de uma conduta voltada a hábitos de vida mais saudáveis, associada ao esforço em seguir o tratamento a fim de obter êxito na cura da doença.

Dentre os 31,5% que afirmaram consumir tabaco em algum momento da vida, 52% iniciaram este hábito entre os 10 e 15 anos de idade (tabela 2). Estes dados são corroborados por Feitosa e Pontes (2011), em que 41% dos entrevistados também afirmaram iniciar o tabagismo com idades entre 11 e 15 anos. Estudos demostram uma incidência de idade cada vez mais precoce para o início do vício de fumar. Caracterizada como uma fase de crescimento biopsicossocial, a adolescência é um período de instabilidade na qual comportamentos, hábitos e estilos de vida incluindo o hábito de fumar estão em formação, tornando os indivíduos esta faz mais vulneráveis (MALCON, MENEZES e CHATKIN, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2014).

O produto derivado do tabaco mais relatado pelos indivíduos fumantes identificados na presente pesquisa foi o cigarro industrializado (65,2%) e 39,1% dos entrevistados afirmaram consumir uma quantidade inferior a 10 cigarros por dia (tabela 2). Andrade *et al.* (2006) também detectaram em estudo realizado com universitários o cigarro industrializado como derivado do tabaco de consumo mais frequente.

Quando questionados a respeito da conduta adotada pós-diagnóstico de câncer 60,9% afirmaram ter abandonado o hábito, 17,4% afirmaram ter deixado tais hábitos antes mesmo do diagnóstico, e 17,4% disseram ainda fazer uso de produtos derivados do cigarro na mesma quantidade (Tabela 2). Santoro e Jamnik (2010) destacam a importância e benefícios conhecidos sobre o impacto de parar de fumar no prognóstico e na qualidade de vida do paciente com câncer. Segundo os autores, muitos profissionais de saúde não estão convencidos dessas vantagens e acreditam que é muito tarde para parar. Para Zhang e colaboradores (2009), a continuidade do hábito de fumar em pacientes com diagnóstico de câncer está relacionada com a progressão do câncer e também com maior resistência ao tratamento.

Tabela 2 - Aspectos do perfil e conduta tabagista entre pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO.

| FUMA | (%) |
|---|---|
| Não | 57,5 |
| Sim | 31,5 |
| Não responderam | 11 |
| **IDADE QUE INICIOU O HÁBITO TABAGISTA** | **(%)** |
| De 10 a 15 anos | 52,17 |
| De 16 a 20 anos | 34,78 |
| De 21 a 25 anos | 4,35 |
| De 26 a 30 anos | 4,35 |
| Menos de 10 anos | 4,35 |
| **TIPOS DE DERIVADO DO TABACO MAIS CITADOS** | **(%)** |
| Cigarro | 65,22 |
| Fumo | 13,04 |
| Cigarro de palha | 13,04 |
| Cigarro/ cigarro de palha e fumo | 4,35 |
| Cigarro/ fumo e rapé | 4,35 |
| **QUANTIDADE DE CIGARROS CONSUMIDOS POR DIA** | **(%)** |
| Menos de 10 cigarros | 39,13 |
| De 11 a 20 cigarros | 39,13 |
| De 21 a 40 cigarros | 8,69 |
| Mais de 40 cigarros | 13,04 |
| **CONDUTA ADOTADA APÓS O DIAGNÓSTICO** | **(%)** |
| Parei antes do diagnóstico | 17,4 |
| Deixei o hábito após o diagnóstico | 60,9 |
| Consumo, mas diminuí a quantidade após o diagnóstico | 4,3 |
| Consumo na mesma quantidade de antes do diagnóstico | 17,4 |

De acordo com os trabalhos de Breslau *et al.* (2001) e Castro *et al.*(2006) alguns fatores, tais como escolaridade, sexo e nível socioeconômico podem estar associados à dependência de tabaco. Em estudo realizado por Lima-Costa, Peixoto e Giatti (2004), foi constatada a associação significativa entre o consumo de derivados do tabaco à pior escolaridade, indicando uma maior relevância para faixas etárias mais jovens em comparação aos tabagistas idosos. Os autores deixam claro que tal fator apresenta-se devido a possível relação com o viés de sobrevivência desses indivíduos, levando em consideração a probabilidade do aumento da mortalidade precoce entre indivíduos fumantes com pior nível socioeconômico. Segundo o Instituto Nacional de Câncer - INCA (2014), são estimados aproximadamente 395 mil casos novos de câncer, sendo 204 mil para o sexo masculino, cujos tipos mais incidentes serão os cânceres de próstata, pulmão, cólon e reto, estômago e cavidade oral; e, e 190 mil para sexo feminino entre os quais se destacam os cânceres de mama, cólon e reto, colo do útero, pulmão e glândula tireoide.

Entre os indivíduos que se declararam fumantes nesta pesquisa, os homens representam o grupo de maior expressividade, com 52,2%, embora haja uma diferença pequena quando compara ao sexo oposto, visto que o sexo feminino representa 47,8% do total de fumantes (tabela 3).


ISSN 1809-3957

Dados diferentes são apresentados por Zanini et al. (2006) no qual a prevalência de tabagismo foi maior para o sexo feminino (20,4%) do que para o masculino (16,7%), e, segundo o autor, estes valores não são significativos para demonstrar uma associação entre sexo e tabagismo.

Tabela 3 - Percentual da relação conduta tabagista e sexo (M: masculino; F: feminino) entre pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO.

| SEXO | FUMANTES | NÃO FUMANTES | NÃO RESPODERAM |
|---|---|---|---|
| M | 52,17 | 45,24 | 50 |
| F | 47,82 | 54,76 | 50 |

Para o fator nível de escolaridade, obteve-se uma maior incidência de fumantes para indivíduos que cursaram apenas o Ensino Fundamental Incompleto, perfazendo 39,1%, enquanto para os entrevistados tabagistas que relataram ter cursado até o Ensino Médio e Superior completo, atingiu-se um percentual de 8,7% (figura 1).

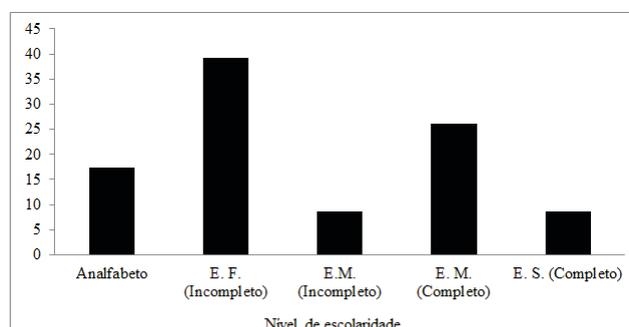



Figura 1 - Percentual da relação entre conduta tabagista e escolaridade (E.F.= ensino fundamental; E.M.= ensino médio; E.S.=ensino superior) entre pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO

Os danos ao organismo humano provenientes do tabagismo não se restringem apenas a afetar as pessoas que fumam, pois atingem também aos não fumantes que convivem com a poluição causada pela fumaça de cigarros nos domicílios, ambientes de trabalho, de lazer, escolas e demais espaços públicos fechados. A fumaça inalada pelos fumantes passivos ou involuntários é responsável por grande parte das doenças tabaco-relacionadas, e em particular o câncer de pulmão (WÜNSCH-FILHO *et al*., 2010). Assim, foi investigada a relação de pacientes que se encaixam no perfil de fumantes passivos, em que do total de 73 indivíduos amostrados, 50% daqueles que se declararam não fumantes afirmaram não ter convivido com indivíduos fumantes ao longo da vida, 14% relataram ainda conviver com fumantes e 18% afirmaram já ter convivido com fumantes, mas que não convivem mais. Entre os que se disseram fumantes, 26% relataram não ter convivido com outros indivíduos tabaco-dependentes ao longo da vida, 30,4 % responderam conviver com fumantes, e 39,13% já conviveram com fumantes, mas não o faz nos dias atuais (tabela 4). Em estudos realizados por Carvalho e Pereira (2002) com crianças entre zero e cinco anos, 61% delas eram fumantes passivas. Já Ribeiro *et al.* (1999) encontraram um percentual de 40,6% de fumantes passivos entre alunos, docentes, enfermeiros e funcionários da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Tabela 4 - Percentual de fumantes passivos entre pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO.

| SITUAÇÃO EM RELAÇÃO AO FUMO PASSIVO | FUMANTES | NÃO FUMANTES |
|---|---|---|
| **Não** | 26,08 | 50 |
| **Sim, continuo o convívio.** | 30,43 | 14 |
| **Sim, mas não convivo mais.** | 39,13 | 18 |
| **Não responderam** | 0 | 4 |

Os tipos de cânceres relatados pelos indivíduos fumantes neste trabalho foram Câncer de mama (13%), e Câncer de esôfago (8,7%). Foram citados ainda associações de Câncer de esôfago e pulmão e Câncer de mama e pulmão com 4,3% cada um. Entre os não fumantes, o tipo mais incidente foi o câncer de mama (11,5%) (tabela 5). Segundo Secretan *et al.* (2009), estudos epidemiológicos mostraram uma pequena associação positiva entre tabagismo e câncer de mama, e apesar de constatado que muitas substâncias químicas na fumaça do tabaco sejam causadoras de tumores em glândulas mamárias de animais, não se pode afirmar que não há provas consistentes de que o consumo de tabaco cause câncer de mama.

Tabela 5 - Percentual da incidência e tipos de canceres apresentados pelos pacientes em tratamento contra o câncer no Hospital Araújo Jorge (HAJ) Goiânia – GO.

| TIPOS DE CÂNCER | (%) RELATADO PELOS NÃO FUMANTES | (%) RELATADO PELOS FUMANTES |
|---|---|---|
| Câncer de colo do útero | 2,380952 | - |
| Câncer de mama | 11,90476 | 13,04348 |
| Câncer de pâncreas | 2,380952 | - |
| Câncer de pele | 2,380952 | 4,347826 |
| Câncer de pulmão | 7,142857 | - |
| Câncer gástrico | 2,380952 | - |
| Câncer na língua | - | 4,347826 |
| Câncer na mama e pulmão | - | 4,347826 |
| Câncer na Nasofaringe | 2,380952 | - |
| Câncer no cérebro | 2,380952 | - |
| Câncer no esôfago e pulmão | - | 4,347826 |
| Câncer no esôfago | 2,380952 | 8,695652 |
| Câncer no estômago | 9,52381 | 4,347826 |
| Câncer no fígado/rins e ossos | - | 4,347826 |
| Câncer no pulmão/esôfago e intestino | - | 4,347826 |
| Câncer no útero | 4,761905 | 4,347826 |
| Câncer retal | 7,142857 | -- |
| Câncer nos rins | - | 4,347826 |
| Câncer reto intestinal | 4,761905 | - |
| Ependinoma neoplásico grau III | 2,380952 | - |
| Leucemia | - | 4,347826 |
| Linfoma | 9,52381 | - |
| Linfoma não-Hodgkin | - | 4,347826 |
| Nódulo no seio | 2,380952 | - |
| Plasmocitoma | - | 4,347826 |
| Sarcoma de alto grau | 2,380952 | - |
| Sarcoma (osso) | 2,380952 | - |
| Tumor na laringe | - | 4,347826 |
| Tumor no rim e intestino | 2,380952 | 8,695652 |
| Não souberam responder | 11,90476 | - |

## IV. CONCLUSÃO

O índice de fumantes entre os entrevistados é baixo, embora estes dados se tornem relevantes ao se considerar as problemáticas relacionadas ao tabagismo x câncer, principalmente em pacientes em tratamento quimioterápico. Programas de tratamento do fumante seriam pertinentes nesse caso. Já o abandono do hábito tabagista após o diagnóstico neoplásico, relatado por alguns pacientes, pode se relacionar a uma tentativa de melhor prognóstico da doença, bem como uma maior conscientização acerca dos malefícios do cigarro.

É fundamental investir em programas de prevenção ao tabagismo para adolescentes, afinal é nesta faixa etária que normalmente se dá o início do hábito tabagista. Programas de prevenção também são importantes junto à população carente, uma vez que o hábito tabagista também parece ligado a um déficit de conhecimentos sobre os riscos oriundos do cigarro.

Não foi possível estabelecer uma correlação entre tabagismo e cânceres relatados pelos pacientes, embora câncer de língua, laringe, esôfago e pulmão associado a esôfago e intestino são exclusivamente ou majoritariamente relatados por indivíduos tabagistas. Estudos com maior amostragem seriam necessários para traçar qualquer relação positiva do efeito do cigarro com o desenvolvimento de cânceres.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AICR- American Institute for Cancer Research.World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: 2007.

ANDRADE Ana Paula Alves de; BERNARDO, Ana Cláudia Corsini; VIEGAS, Carlos Alberto De Assis; FERREIRA, Denise Bastos Lage.; GOMES, Thais Cabral; SALES, Mariana Ramos. Prevalência e características do tabagismo em jovens da Universidade de Brasília. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. 1, p. 23-8, 2006.

BRESLAU, Naomi; JOHNSON, Eric O.; HIRIPI, Eva; KESSLER, Ronald. Nicotine dependence in the United States: prevalence, trends, and smoking persistence. **Archives of general psychiatry**, v. 58, n. 9, p. 810-816, 2001.

CALASANS, Diego Apolinário; ARAÚJO, Geórgia Aparecida Santos; ARAÚJO, Deise Sales; ALEXANDRE, Stela Aparecida; SAMPAIO, Luciana Maria Molosa; ANGELINI, Adriana Battagin. A. B. Prevalência de discentes fumantes, estudo da dependência da nicotina. **Conscientiae Saúde, São Paulo**, v. 10, n. 1, p. 38-44, 2011.

CARVALHO, Luisa Maria Torres de; PEREIRA, Eanes Delgado Barros. Morbidade respiratória em crianças fumantes passivas. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, n. 1, p. 8-14, 2002.

CASTRO, Maria Da Graça; OLIVEIRA, Margareth Da Silva; MORAES, João Feliz Duarte De; MIGUEL, Alessandra Cecília; ARAUJO, Renata Brasil. Qualidade de vida e gravidade da dependência de tabaco. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 34, n. 2, p. 61-67, 2007.

FEITOSA, Renata Cristina Losano; PONTES, Elenir Rose Jardim Cury. Levantamento dos hábitos de vida e fatores associados à ocorrência de câncer de tabagistas do município de Sidrolândia (MS, Brasil). **Cien Saude Colet**, v. 16, n. 2, p. 605-613, 2011.

GUERRA, Maximiliano Ribeiro; MOURA GALLO, Cláudia Vitória de; MENDONÇA, Gulnar Azevedo e Silva. Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Revista Brasileira de Cancerologia**. v. 51, n. 3, p. 227-234, 2005.

INCA- Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2014: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2014.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; PEIXOTO, Sérgio Viana; GIATTI, Luana. Tendências da mortalidade entre idosos brasileiros (1980-2000). **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 13, n. 4, p. 217-228, 2004.

MALCON, Maura C.; MENEZES, Ana Maria B.; CHATKIN, Moema. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes. **Rev. Saúde Pública**, v. 37, n. 1, p. 1-7, 2003.

MORIEL, Patrícia; MADUREIRA, Hermes Lima; UWAGOYA, Áurea Kátia Yuuko; WLIAN, Luana; PINCINATO, Eder de Carvalho. Influência do fumo na atividade da amilase salivar e na curva glicêmica. **Revista de Nutrição**, v. 23, 2010.

PASSOS, Valéria Maria de Azeredo; GIATTI, Luana; BARRETO, Sandhi Maria. Tabagismo passivo no Brasil: resultados da pesquisa especial do tabagismo, 2008. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3671-3678, 2011.

RIBEIRO, A. S.; JARDIM, J. D. B.; LARANJEIRA, R. R.; ALVES, A. K. S.; KESSELRING, F.; FLEISSIG, L.; ALMEIDA, M.Z.H.; MATSUDA, M.; HAMAMOTO, R. S. Prevalência de tabagismo na Universidade Federal de São Paulo, 1996-dados preliminares de um programa institucional. **Rev Assoc Med Bras**, v. 45, n. 1, p. 39-44, 1999.

RONDINA, Regina de Cássia; GORAYEB, Ricardo; BOTELHO, Clóvis; SILVA, Ageo Mário Cândido da. Um estudo comparativo entre características de personalidade de universitários fumantes, ex-fumantes e não-fumantes. **Rev. Psiquiatr. Rio Gd. Sul**, v. 27, n. 2, p. 140-150, 2005.

SANTORO, Ilka Lopes; JAMNIK, Sérgio. Tabaco e Câncer. **Revista Pneumologia Paulista** v. 23, n. 9, p. 32-34, 2010.

SECRETAN B, STRAIF K, BAAN R, GROSSE Y, EL GHISSASSI F, BOUVARD V. A review of human carcinogens – Part E: tobacco, areca nut, alcohol, coal smoke, and salted fish. **The lancet oncology**, v. 10, n. 11, p. 1033-1034, 2009.

SEGAT, Fabiano Mendoza; SANTOS, Rodrigo Pires do; GUILLANDE, Steneo; PASQUALOTTO, Alessandro Comarú; BENVEGNÚ Luís Antônio. Fatores de risco associados ao tabagismo em adolescentes. **Adolesc. Latinoam**, v. 1, n. 3, p. 163-169, 1998.

SILVEIRA, Marise Fagundes; MARÔCO, João P.; FREIRE, Rafael Silveira; MARTINS, Andréa Maria Eleutério de Barros Lima; MARCOPITO, Luiz Francisco. Impacto da saúde bucal nas dimensões física e psicossocial: uma análise através da modelagem com equações estruturais. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 30, n. 6, p. 1-15, jun 2014.

SPIRO, Stephen G.; SILVESTRI, Gerard A. One hundred years of lung cancer. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 172, n. 5, p. 523-529, 2005.

WÜNSCH-FILHO, Victor; MIRRA, Mirra, Antonio; LÓPEZ, Rossana V. Mendoza; ANTUNES, Leopoldo F. Tabagismo e câncer no Brasil: evidências e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 2, p. 175-87, 2010.

ZANINI, Roselaine Ruviaro; MORAES, Anaelena Bragança de; TRINDADE, Ana Cláudia Antunes; RIBOLDI, João; MEDEIROS, Lídia Rosi de. Prevalência e fatores associados ao consumo de cigarros entre estudantes de escolas estaduais do ensino médio de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 2002. **Cad Saúde Pública**, v. 22, n. 8, p. 1619-27, 2006.

ZHANG, Jingmei; KAMDAR, Opal; LE, Wei; ROSEN, Glenn D.; UPADHYAY, Daya. Nicotine induces resistance to chemotherapy by modulating mitochondrial signaling in lung cancer. **American Journal Of Respiratory Cell And Molecular Biology**, v. 40, n. 2, p. 135, 2009.

## VI. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# A RELAÇÃO ENSINO APRENDIZAGEM DE LÍNGUA INGLESA NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO DOM JOSÉ DALVIT NO MUNICÍPIO DE MONTANHA-ES

LAIZE ALVES RODRIGUES [1]; PROFª. DRª. SONIA MARIA DA COSTA BARRETO [2]
1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SCRICTU SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 – PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
laizepassos@bol.com.br

***Resumo - O presente artigo objetivou apresentar os resultados de uma pesquisa que buscou investigar como se desenvolve o processo ensino-aprendizagem de Língua Inglesa na Escola de Ensino Médio Dom José Dalvit no município de Montanha - ES, e conhecer quais as expectativas dos alunos quanto ao uso do conhecimento adquirido no que se refere à sua aplicabilidade no cotidiano. A análise dos dados é organizada a partir dos conteúdos temáticos que emergiram de um questionário aplicado a quarenta e um alunos do ensino médio. A partir das categorias de análise citadas anteriormente, a interpretação dos dados aponta para o importante papel da Língua Inglesa para a vida prática dos alunos, apesar das dificuldades encontradas pelo professor em ministrar as aulas.***

***Palavras-chave: Escola Pública. Ensino-aprendizagem. Língua Inglesa. Métodos de Ensino.***

## I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho se propôs a pesquisar como se desenvolve o processo ensino-aprendizagem de Língua Inglesa- LI na Escola de Ensino Médio Dom José Dalvit no município de Montanha - ES, e conhecer quais as expectativas dos alunos quanto ao uso do conhecimento adquirido no que se refere à sua aplicabilidade no cotidiano. Para tal, se insere na linha de pesquisa de Linguagem e Educação porque busca compreender questões da/na sala de aula, especificamente, nas aulas da LI. Buscando investigar num determinado contexto a visão daqueles envolvidos nesse processo.

Para tal, a referida investigação foi desenvolvida nas turmas do 3º ano do ensino médio regular sendo uma no período vespertino e duas no noturno, um total de 41 alunos. Nesse contexto busca-se identificar quais as expectativas dos alunos quanto ao uso deste conhecimento na sua futura carreira profissional bem como verificar o nível de satisfação do professor quanto ao trabalho desenvolvido. Assim, este artigo objetivou encontrar o que causa insuficiência no ensino-aprendizagem de LI no EEEM Dom José Dalvit.

Observar, investigar e levantar dificuldades escolares é necessário para que se estabeleçam novas perspectivas na construção de possíveis soluções.

## II. A IMPORTÂNCIA DA LÍNGUA INGLESA

A Língua Inglesa – LI originou-se da junção dos últimos descendentes Célticos Bretões refugiados junto às tribos: Judes, Angles, Saxons e Frisians. Nessa mistura, os dialetos anglos e saxões prevaleceram e deram origem a LI, restando poucas características do dialeto céltico. Dessa forma, de acordo com Schütz (2008), a história da LI é dividida em três períodos: o Old English, o Middle English e Modern English. Durante os séculos XVI, XVII e XVIII o império inglês ocupou espaço na: Índia, Austrália, África e América do Norte e a LI se propagou como língua nativa nessas novas colônias.

Nos Estados Unidos, os primeiros colonizados chegaram por volta de 1620, e a LI sofre mais uma vez influências de outros idiomas e dialetos e esta mistura deu ao inglês americano uma forma de pronúncia diferenciada em relação ao inglês britânico, mas quanto à escrita pouco foi alterado.

Ao longo do tempo a força política-militar dos Estados Unidos, principalmente após a Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945) elevou o prestígio da LI pelo mundo, ocupando o lugar de língua oficial da comunicação mundial. Hoje a LI é a principal na comunicação internacional e se faz presente no Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Austrália, entre outros. Há também os países em que a LI funciona como língua oficial, mas não nativa: Fiji, Gâmbia, Gana, Libéria, Maurício, Nigéria. Além disso, é instituída como segunda língua de países, como: Camarões, Filipinas, Singapura, África do Sul, Tanzânia, Tonga.

Falar a Língua Inglesa se torna cada vez mais importante para a sobrevivência profissional, e é um dos principais motivos do seu aprendizado. Como o mercado de trabalho vem se tornando cada vez mais competitivo, e as empresas principalmente as de grande e médio porte, possuem filiais e clientes em diversas partes do mundo, os candidatos às vagas dessas empresas precisam ter um conhecimento da língua inglesa, para poderem ter alguma chance de conquistar a vaga. Hoje, todo profissional deve buscar novos conhecimentos e informações para ficar atualizado no mercado de trabalho.

Para o sucesso cabe estar aberto ao conhecimento, não deixar que o desencanto tome o espaço do prazer de estudar.



ISSN 1809-3957

É preciso muita dedicação, esforço e confiança para alcançar o sucesso, pois, devido à competitividade existente, conseguir um bom emprego requer um currículo diversificado e o inglês, geralmente é requisitado. Conceber uma nova língua é fundamental. Assim, Paiva (1996b) afirma:

> Aprender a língua inglesa hoje é tão importante como aprender uma profissão. Esse idioma tornou-se tão necessário para a vida atual que, para conseguirmos aprimorar qualquer atividade profissional, seja no campo da medicina, da eletrônica, física, etc., teremos de saber falar inglês. Ontem o latim era obrigatório em todas as escolas, como língua universal, tornou-se o símbolo da cultura. Hoje, o "inglês" tornou-se o mais importante e essencial idioma do século XX (Jornal de Casa 02/08/1986 apud PAIVA, op.cit., p. 19).

Quando se fala em aprender uma segunda língua, ou acesso ao ensino da mesma no âmbito escolar, está-se falando de expandir conhecimentos e agregar aspectos relevantes da linguística e, sobretudo da cultura, se constituindo um espaço de aprendizado e novos e diferentes saberes que possivelmente serão aplicados no convívio social e na vida prática. E Souza (2011, p. 3) complementa:

> O aprendizado dessa língua estrangeira contribui para que o indivíduo tenha oportunidade no mercado de trabalho, e assim, esse cidadão terá a chance de conhecer diversos campos das áreas humanas e tecnológicas. Fator este que o possibilitará a ascensão social. Aliás, saber inglês é um dos meios pelo qual lhe permite agir e interagir em um mundo globalizado. No entanto, no Brasil, quem tem acesso a tudo isso são as pessoas que têm certo poder aquisitivo, as quais podem pagar um curso de idiomas, porque na escola pública não se aprende inglês. Melhor dizendo, se aprende sim: a fazer frases nas três formas: afirmativa, negativa e interrogativa, conjugar verbos, traduzir algumas sentenças e, às vezes, diferenciar os tempos verbais.

Apesar das falhas e deficiências nesse aprendizado, as políticas públicas se preocupam com os currículos implantados nas escolas, sobretudo com referência à LI, uma vez que atualmente, o caráter formativo de uma língua estrangeira ganha importante relevo, conforme registro nos PCNs de Língua Estrangeira.

Aqueles que buscam aprender um segundo idioma terão possibilidades de assumirem cargos exclusivos e estarão mais aptos aos desafios da modernidade. Mesmo empresas onde não se exige a proficiência em inglês, o domínio da língua lhe apontará o devido destaque e se tornou atividade obrigatória. É de se lamentar que muitos ainda não tenham esse acesso.

Neste contexto de relações a língua estabelece o elo entre culturas e promove um encadeamento importantíssimo para a difusão de verdades necessárias ao desenvolvimento do mundo. Perceptível o estrangeirismo na língua portuguesa nas mais diversas situações possíveis. Segundo Maia (2012, p.11):

> É comum encontrarmos no nosso convívio uma série de palavras em inglês vistas em muitos lugares e também enfileirados nas prateleiras das diferentes lojas, produtos industrializados e comercializados, como em alguns exemplos: pen drive, notebook, internet, hamburger, download, e-mail, close up, hot dog, rock, dentre tantas outras. Neste ponto percebemos a importância e a influência que a língua inglesa exerce sobre a nossa cultura, alimentação, entretenimen-to, moda, música, tecnologia e ciên-cia. A todo instante nos deparamos diante da variedade de palavras estrangeiras que vão se internali-zando no nosso cotidiano.

A influência de outro idioma poderá afetar o uso da língua local se os falantes assim o desejarem. Cada cidadão estabelecerá sua própria condição para a utilização da língua. Ou seja, mediante as necessidades o homem estará se dispondo de ferramentas linguísticas que irão manifestar a sua aquisição por aquela língua estrangeira específica.

Rajagopalan (2010), afirma que hoje todo idioma é uma língua sem dono, sem tutelas e custódias de nenhuma nação em particular, pertencendo, na verdade, a quem dela faz uso. Está consciente desse fato é dever da escola. Ensinar os seus aprendizes a usar a língua com propósitos voltados para o seu futuro é verdadeira missão a esta encarregada.

Desse modo podemos considerar que aprender a Língua Inglesa poderá garantir ao educando a facilidade de seu ingresso no mercado de trabalho, visto a necessidade da mesma no mundo contemporâneo. Pois somente quando o educando participar ativamente das relações e dos fluxos transculturais que comprazem o mundo pós-moderno ele estará preparado para trilhar o futuro com mais segurança.

## III. ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO DOM JOSÉ DALVIT EM MONTANHA – ES

A Escola Dom José Dalvit, inserida no ensino público capixaba e que ao longo de 50 anos vem fazendo história formando cidadãos no município de Montanha. A escola está localizada no centro da cidade entre residências, comércios e agências bancárias no seu entorno. É a única escola de ensino médio regular existente num raio de 15 quilômetros, por isso sua clientela é bastante heterogênea. No ano de 2014, a escola atendeu a 462 alunos, mas tem capacidade estrutural para atender 1500. Têm no seu quadro funcional 66 profissionais entre eles: professores, pedagogos, merendeiras, porteiros, diretora, corpo técnico-administrativos. É nesse contexto que se destaca a escola em que este trabalho está sendo realizado.


ISSN 1809-3957

O professor da disciplina LI se dispôs a responder aos questionamentos e dúvidas da pesquisadora e também forneceu o programa seguido por ele para montar as suas aulas. Explicou que tem dificuldade em seguir a risca o mesmo, pois o nível de conhecimento dos alunos não condiz com a proposta do currículo sugerido pelo estado. Ele faz uma adaptação simplificada dos conteúdos, aplicando apenas o básico, pois, além do currículo, o livro adotado é fora da realidade dos alunos. Ele ressalta algumas exceções, de alunos com bom conhecimento do idioma e que, para estes trabalhava um conteúdo um pouco mais avançado, para mantê-los envolvidos nas atividades. E ainda ressalta que a carga horária semanal de uma aula no 3º ano o impedia de obter o retorno esperado pelos alunos quanto ao conteúdo apresentado.

Fato comprovado, pois nas observações, para o professor concluir o ensino de um conteúdo que duraria em média três aulas (apresentação e prática do conteúdo e correção de atividades), ele precisaria em média de três semanas, sem contar que a cada semana o professor precisa relembrar o que foi passado na última aula, gastando em média dez minutos. E ao término da tarefa notava que os alunos não aparentavam ter assimilado o conteúdo, via-se neles a preocupação em fazer a tarefa para não perder a nota durante a avaliação do professor.

A postura adotada pelo professor com relação à abordagem de ensino utilizada está mais voltada para a concepção tradicional. Há uma constante preocupação com a correção de erros e com a fixação das estruturas gramaticais por meio de exercícios estruturais escritos e há predominância de tarefas relacionadas à compreensão escrita, salvo alguns seminários voltados para a oralidade da língua.

## IV. A PRESENÇA DA LÍNGUA INGLESA NA ESCOLA DOM JOSÉ DALVIT

A filosofia da escola apoia-se na crença, na vida, na capacidade do homem criar novos, infinitos e diferentes meios de ver o mundo e compreender a realidade. Pensando nisso a escola busca desenvolver todas as habilidades em seus alunos: criatividade, capacidade lógica, dedução, linguagem, trabalho em equipe e companheirismo.

A escola ressalta o papel do professor como mediador, sendo de sua responsabilidade mobilizar o conhecimento e proporcionar a aprendizagem. Para que haja inovações nas práticas pedagógicas a escola aposta em atividades diversificadas, tais como: debates, seminários, projetos, palestras, jogos escolares municipais, jogos online, participação nas olimpíadas de Língua Portuguesa e na Olimpíada Brasileira de Matemática. Diversos recursos são utilizados para o desenvolvimento das aulas, desde os mais comuns como revistas, jornais, livros didáticos, tecnologias mais atualizadas de qual a escola dispõe como recurso audiovisual: data show, televisor, DVD, laboratório de informática com internet e quadro digital.

No currículo escolar a LI no ensino médio regular é assim distribuída: no primeiro ano, os alunos contam com uma aula semanal, no segundo ano duas aulas e no terceiro uma aula. Também por não ter um professor concursado, sendo este efetivo na área de LI na escola, todo início de ano a escola está sujeita a mudança de professor com a contratação de professores DTs, ou seja, de designação temporária pelo estado. Nos relatos os alunos afirmam que isso tem ocasionado uma repetição de conteúdo e atraso na continuidade do processo de ensino.

Por não terem uma base fundamentada devido à carência didática de outros anos, eles passam a sentir as dificuldades existentes nas séries finais do ensino médio.

Há também um descrédito por conta da indisciplina dos alunos, fato constante nas queixas dos professores, que procura no aluno a sede do conhecimento e este está desmotivado ao aprendizado. Ao lidar com tal situação, este busca paciência e sabedoria e tenta mediar à situação, sendo necessária a imposição do respeito. A preocupação que alimenta esses métodos gira em torno da perda de controle total destes alunos e isso pode ter consequências reais de levar ao fracasso e desvio do foco desejado pela escola. É preciso manter a turma disciplinada, assegura o professor, para não perder o rumo da aula.

Esta pesquisa foi realizada com três turmas de terceiro ano, sendo uma no vespertino o 3ºV1, e duas turmas do noturno o 3ºN1, 3ºN2 e o professor Marcos (nome fictício com intuído de preservar a identidade do professor) de LI das referidas séries. Dos alunos que se dispuseram a participar da pesquisa (41), 26 são do 3ºV1, 8 do 3ºN1 e 7 do 3ºN2, professora-pesquisadora e a professora-orientadora.

A escolha por essas turmas se justifica por serem turmas concludentes do ensino fundamental e médio no ano de 2014, sem nenhum conhecimento adicional fornecido ao seu currículo escolar, apenas o básico fornecido pelo estado.

A coleta de dados foi desenvolvida no período de 04 de fevereiro a 15 de dezembro de 2014. Desde as primeiras visitas no início do ano letivo de 2014, foi feita uma apresentação do projeto da pesquisa para alunos e professor e foi solicitada a participação de todos, sendo natural e espontânea. Em razão das considerações feitas sobre a importância do trabalho de pesquisa em sala de aula para uma maior compreensão do processo de ensino-aprendizagem da LI, por meio da instrução informal, a anuência do professor titular das turmas e dos alunos, foi plena e houve muita receptividade à pesquisadora da parte deles.

## V. PERFIL DOS ALUNOS

Os alunos sujeitos da pesquisa fazem parte das turmas de 3º ano ensino regular e encontram-se na faixa etária entre 16 a 26 anos, portanto a grande maioria está em plena fase da adolescência. Com nível econômico médio e baixo, alguns residem na zona rural do município de Montanha e os demais, na cidade.

De um grupo formado por 87 alunos matriculados oriundos das três turmas do ensino médio regular citado anteriormente, 41 (22 do sexo feminino e 19 do sexo masculino) se dispuseram a participar e responderam a um questionário que será analisado no decorrer da pesquisa.

Ao iniciar os seus estudos no ensino médio, relatado por estes, não foi dada a opção de escolher a língua estrangeira e assim ao longo dos três anos as disciplinas de língua LI viam sendo aplicada de acordo com as decisões da escola. Também não foram submetidos a nenhum teste de conhecimento anterior da referida disciplina.

Do total de alunos, (31alunos) gostariam de ter realizado um teste de seleção para agrupamento de ensino


ISSN 1809-3957

por nivelamento, justificando que assim ficaria mais fácil o prosseguimento dos conteúdos e um maior rendimento no aprendizado por estar em um grupo com as mesmas limitações. Dos demais, (9 alunos) expressaram não ver validade na formação de grupo, justificando ser constrangedor, injusto e desnecessário. Apenas (1 aluno) não opinou.

Questionados sobre a habilidade mais importante no ensino-aprendizagem do LI, os alunos se manifestaram: falar ((27 alunos); ouvir (5 alunos); ler (4 alunos); saber gramática (3 alunos); escrever (2 alunos). Neste contexto, "falar" é elegido pela maioria como fundamental no processo de aprendizagem, mas salienta-se que alguns alunos sugeriram mais de uma habilidade.

De quarenta e um alunos, vinte e nove, ou seja, a maioria consideram-se "bons alunos" em LI. Doze alunos acham a disciplina muito difícil e relatam terem um bloqueio em relação ao seu aprendizado. É importante ressaltar que a maioria destes alunos (trinta e oito alunos) estudou a disciplina desde o ensino fundamental. E apenas três deste grupo relatam ter feito cursinho particular de LI e os demais nunca tiveram nenhuma outra experiência com o referido idioma.

Apesar de a maioria afirmar ter facilidade em aprender, eles não são motivados: os conteúdos ensinados são repetidos, há falta de proficiência dos professores aos quais tiveram contato, as aulas se resumiam em tradução de frases e na compreensão de gramática. Dessa forma, esses elementos fizeram com que eles não gostassem da disciplina.

Souza (2009, p.113) afirma que: "[...] os alunos estão interessados, porém, ao não aprenderem, o interesse diminui, levando a indisciplina". O aluno A afirma: "Estudei a minha vida toda o verbo *to be* e o engraçado é que continuo sem sabê-lo, e se eu quiser aprendê-lo agora terei que ir fazer um cursinho". Um colega complementa: "Impossível aprender com uma aula por semana". Com esse relato é possível perceber que existe uma frustração por parte deles, que ao ingressar na escola desde o ensino fundamental, esperavam aprender o conteúdo de inglês, como se é aprendido o conteúdo de matemática por exemplo. Isso pode ser um motivo ao qual exista uma desmotivação ao chegar ao último ano do ensino médio sem dar conta de compreender um enunciado presente no livro indicado pelo MEC para o ensino no 3º ano.

Ao questionar o nível de conhecimento dos alunos: consideram ter um conhecimento básico (23 alunos), alegam ter nenhum conhecimento (15 alunos) e (4 alunos) dizem ter um conhecimento médio.

Com relação de como gostariam que fossem as aulas de LI, os comentários e sugestões foram: a) mais dinâmica, participativa, interessante, voltada para a prática da oralidade (17 alunos); b) menos monótona e mais atrativa (14 alunos); c) mais criativas (6 alunos); d) não souberam ou não opinaram (4 alunos).

É sabido que a língua inglesa faz parte do cotidiano da maioria dos jovens de hoje, nas músicas que escutam, nos filmes, nas frases estampadas nas roupas. E não é diferente com os alunos presentes na escola. Sendo ela tão presente, não deveria haver nenhuma barreira existente na sua aplicação.

## VI. PERSPECTIVAS DOS ALUNOS FACE AO ENSINO DE INGLÊS

Ao observar as perspectivas reveladas pelos alunos pode-se notar que, em sua maioria, são negativas. As experiências de aprendizagem que tiveram parecem não ter oferecido oportunidades para que sentidos diferentes fossem construídos. O aluno constrói sentidos negativos sobre ser um aluno da escola pública, que, por sua vez, colabora com a construção de uma identidade também negativa de si mesmo como aprendiz, ou seja, o aluno da escola pública não aprende inglês.

Apesar disso, também existe nos alunos a vontade de estarem preparados para o futuro, mesmo que ainda incerto. Os depoimentos transcritos a seguir, refletem a percepção da aprendizagem de línguas estrangeiras, significado apreendido, até o momento. Ao ser lançada a indagação: Qual a importância do inglês no mundo de hoje? Os alunos, em sua maioria, responderam: "É uma língua internacional"; "Condiciona uma melhor chance no mercado de trabalho"; "É usada como língua franca, língua da globalização, está em toda parte".

Sendo assim, é possível considerar que os alunos consideram o inglês uma ferramenta para a empregabilidade no seu futuro. É possível inferir que eles estão reproduzindo uma representação com base em uma ideologia existente na sociedade de que a LI pode ser fator positivo para o sucesso profissional. Outra consideração observada é a da importância da língua para o mercado de trabalho, não se referem a uma profissão apenas, falam no geral, ou seja, para eles qualquer profissão para garantir sucesso no futuro vai exigir conhecimento da LI.

Em entrevista com os alunos responderam da seguinte forma o questionamento: Vocês consideram ter alcançado as expectativas quanto ao ensino-aprendizagem de inglês ao longo do ensino médio*?* Trinta e sete alunos responderam que não. Entre os relatos foi dito: "Não, o programa de ensino deixa muito a desejar"; "Não aprendi tudo que deveria"; "Não aprendi nem o básico"; "Não sei praticamente nada"; "Não, pois o meu interesse em inglês não é grande, não me esforcei o bastante". De outro lado quatro alunos responderam que estão satisfeitos, pois o ensino correspondeu a sua expectativa, deu para aprender o básico.

Para tentar entender o que está acontecendo, foi feita a seguinte pergunta: Em sua opinião o que dificulta o aprendizado de inglês na escola Dom José? "O desnivelamento das turmas"; "O número insuficiente de aulas"; "O barulho constante na sala"; "A repetição de conteúdo"; "O jeito que é passado para nós".

É possível perceber que para os alunos, alguns fatores ocasionaram o esgotamento da esperança da aprendizagem da LI na escola. Para mudar essa realidade é preciso que a escola busque se adequar para melhor servir a comunidade, mesmo diante de tantas dificuldades que circundam esse espaço educacional.

## VII. PERFIL DO PROFESSOR

O professor do grupo, designado neste trabalho pelo pseudônimo de Marcos, graduou-se em letras português/ Inglês pela Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC localizada em Barbacena – MG, e há 15 anos vem dedicando seu trabalho como professor de Português e


ISSN 1809-3957

Inglês. Sua experiência envolve escolas estaduais, municipais e instituto federal. Atualmente trabalha como DT pelo estado e pelo IFES de Montanha - ES.

É possível observar que o professor reconhece a importância da LI e tem consciência do papel desta na sociedade, e vê como maior dificuldade tornar a LI um estudo imprescindível para os alunos, pois a maioria traz para sala de aula um histórico negativo da disciplina. E ainda sugere a necessidade de uma postura reflexiva por parte dos alunos, visto que para formar cidadãos é preciso primeiro tomar atitudes que contribuam para a transformação do ensino. Segundo o professor eles não se interessam pela aprendizagem. Embora o ensino da LI esteja desacreditado pelos alunos, ele afirma ser possível o desenvolvimento desta no ensino público, mas ressalta que a carga horária insuficiente tem prejudicado o seu trabalho na escola. Outro fator relatado é que o nível dos alunos não condiz com o material adotado pela instituição, sendo difícil dar sequência no material de forma integral com apenas uma ou duas aulas semanais.

Quanto à formação continuada, este declara: "É preciso que nos renovemos todos os dias". Em sua carreira busca sempre está atualizado para uma maior desenvoltura no seu trabalho. Embora não dispondo de tempo necessário tem conseguido desenvolver alguns projetos que tem despertado a curiosidade dos alunos quanto à disciplina e destaca um projeto intitulado "Viajando na Cultura Inglesa" que possibilitou um despertar quanto às diferenças e semelhanças da cultura americana e inglesa. Os alunos passaram a olhar o inglês com uma nova expectativa.

Quanto à importância do conhecimento do idioma para o futuro desses jovens, o professor aborda o assunto com certa preocupação, pois reconhece que o ensino oferecido pela escola carece de ajustes para prepará-los. Por mais que encontre barreiras para realização do seu trabalho ele diz que ao escolher essa carreia tinha consciência das dificuldades no decorrer do processo, mas que isso não impede que ele exerça a sua profissão com amor.

## VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

As questões relevantes já explicitadas na introdução nortearam os processos da de coleta dos dados serão aqui retomadas para melhor compreensão do processo de análise:

- Como se desenvolve o processo de ensino-aprendizado da LI na Escola de Ensino Médio Dom José Dalvit?
- Quais as expectativas dos alunos quanto ao uso do conhecimento adquirido no que se refere à sua aplicabilidade no cotidiano?
- De modo geral, essa pesquisa se propõe a responder a seguinte pergunta: o que causa insuficiência no ensino-aprendizagem de LI no EEEM Dom José Dalvit?

Para responder a primeira pergunta buscou-se a categoria de análise dos conteúdos temáticos de Bronckart (2003), que os define como um conjunto de informações que aparecem no texto por meio dos conteúdos temáticos que emergiram das representações dos participantes em seu cotidiano escolar.

Pode-se afirmar que, a partir dos sentidos e significados revelados pelos alunos e professor, o processo de ensino-aprendizagem a que foram submetidos parece não ter oferecido negociação de sentidos que favorecessem o seu desenvolvimento e a construção de sentidos e significados positivos em relação à aprendizagem da LI.

Observa-se também que, como sujeitos da sua história, esses alunos foram acostumados a não tomar parte, receber de forma passiva o que lhes fora oferecido de conhecimento da LI pela escola no decorrer dos ensinos fundamental e médio, o que fez com que o aprendizado de forma inconsciente, tornasse sem sentidos pessoais, em vez de direcioná-los, parecem, na verdade, contribuir para a manutenção da situação de exclusão na qual se encontram incluídos.

Quanto a segunda pergunta: Quais as expectativas dos alunos quanto ao uso do conhecimento adquirido no que se refere à sua aplicabilidade no cotidiano? Ao longo desse trabalho foi necessário compreender um pouco do que aconteceu no passado do ensino da LI do Brasil para constatar que o que acontece hoje na escola Dom José nada mais é do que herança de um ensino que vem se arrastando por muito tempo no cotidiano da escola pública. Não se pode negar que houve boas intenções das políticas educacionais, implantações de métodos de ensino, leis que defendem o ensino do idioma, parâmetros criados para servir de referencial ao ensino. Mas, o que se percebe é que na realidade escolar a disciplina é mantida nas escolas com o objetivo de cumprir tabela, sem ênfase na aprendizagem.

Para os alunos, atores da pesquisa, a disciplina não veio influenciar, muito menos acrescentar conhecimentos necessários para garantia de um diferencial no mercado de trabalho. É possível concluir que as experiências vividas pelo estudo da LI no Dom José não atingiu o esperado para habilitar para a prova do ENEM, quiçá para disputar uma vaga no mercado de trabalho. A realidade é que para estes existem opções para aprender o idioma fora da escola, como, por exemplo: por meio de um intercâmbio ou fazendo um curso em uma escola de idiomas.

Quanto a terceira pergunta: De modo geral, essa pesquisa se propõe a responder: o que causa insuficiência no ensino-aprendizagem de LI no EEEM Dom José Dalvit? Um fator tanto apresentado na fala dos alunos quanto na fala do professor é o número restrito de hora/aulas. Embora haja boa intenção do professor em oferecer um ensino de qualidade, ele se depara com a barreira de não haver tempo hábil para trabalhar de forma adequada. Para os alunos há dificuldade de assimilação do conteúdo com o longo intervalo entre uma e outra aula, visto que, para o professor concluir um plano de aula são necessárias no mínimo duas aulas. No entanto, para os alunos da escola representa duas semanas de aula. Outro fator existente é o nível desigual de conhecimento dos alunos, que dificulta a sequência dos conteúdos programados da disciplina.

Em tentativa de amenizar tais problemas, esta pesquisa sugere um projeto para atenuar as dificuldades existentes no atual contexto, o qual contribui para o desenvolvimento do ensino, enquadrando os alunos em turmas de acordo com o seu conhecimento na disciplina de LI.

As leituras e reflexões desenvolvidas nesse trabalho mostram a importância de uma segunda língua para a formação do individuo enquanto ser social que faz parte de determinada cultura. Este ser social deve conhecer também, por necessidade, outras culturas que, de certa forma, estão


ISSN 1809-3957

começando de forma positiva ou negativa, a fazer parte de sua vida e que possam demonstrar o quanto gostariam de realmente aprender esse idioma, que é amplamente divulgado em nossa sociedade e pode contribuir para o desenvolvimento social e cultural do educando sem que ache que é apenas uma exigência do currículo, mas que encontrem possibilidades de expandir o seu conhecimento na descoberta de outros horizontes.

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAIA, Maria Licia De Souza. **Língua inglesa no ensino fundamental:** a relação aprendizagem e fatores desmotivacionais. Universidade do Estado da Bahia – Uneb Departamento de Educação - Campus XIV. Conceição do Coité, 2012.

PAIVA, V. L. M. O. **A Língua Inglesa no Brasil e no Mundo**. In: PAIVA, V. L. M. O. (Org.) Ensino de língua inglesa: reflexões e experiências. Campinas, SP: Pontes; Minas Gerais: Departamento de Letras Anglo Germânicas – UFMG, 1996b.

SOUZA, Z. F. ***Representações de alunos sobre ensinar e aprender inglês e seu (des)interesse em estudar essa língua***. 132 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Linguística Aplicada e Estudos de Linguagem. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SOUZA, Antonio Escandiel de. **A Formação do professor de língua inglesa e o ensino de gramática**. Sergipe, 2011. Disponível em:< http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%204/PDF/> Acesso em 29 Jun. 2013.

## X. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA SAÚDE: SÃO MATEUS

MARIA DA PENHA RODRIGUES AMARAL[1]
1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
penhaamaral@saude.es.gov.br

***Resumo - O presente estudo pretende conhecer a aplicabilidade do processo de Gestão de Políticas Públicas de Saúde, na cidade de São Mateus – ES. Foram levantados dados do exercício de 2013 sobre o funcionamento de uma amostra de 50% das unidades de saúde sob responsabilidade do município. A pesquisa buscou apreender a consonância entre as competências estabelecidas pelas NOBs (Normas Operacionais Básicas) e as responsabilidades assumidas pela gestão local das UAPS - Unidade de Atendimento da Atenção Primária e UAPS/ESF – Unidade com Estratégia de Saúde da Família, as quais visam à reorganização da Atenção Básica. A fim de subsidiar os argumentos da hipótese de pesquisa, foi elaborado instrumento de coleta de dados (questionário) composto de itens de verificação da eficiência do atendimento ambulatorial, de competência municipal (Atenção Primária e Secundária). Estes questionários visam contemplar a imagem global das Unidades de Atendimento da Secretaria de Saúde de São Mateus, são eles: Estrutura, Envolvimento, Acessibilidade, Produtos/Serviços e Equipe Profissional. Os resultados indicam que a grande maioria dos usuários das Unidades de Atendimento UAPS/ESF confirma a boa estrutura dos serviços ofertados, porém, em contrapartida, estes serviços não atendem às necessidades devido à sua baixa resolutividade. Dentre os resultados destaca-se a morosidade dos serviços de diagnóstico por imagem, os quais são direcionados unicamente pelas Unidades de Atendimento, embora a realização destes exames se dê em outros órgãos. Ainda que os avanços tenham sido evidenciados, as principais conclusões do estudo apontam para uma rede de atenção primária à saúde relativamente estruturada, mas com ineficiência no atendimento devido à centralização do processo diagnóstico (atenção secundária) e de especialidades (terciária). Em outras palavras, existe estrutura, porém com baixa eficiência, em grande parte devido ao burocrático sistema de descentralização.***

***Palavras-chave: Gestão Pública. Saúde. Políticas de Saúde. Atenção Primária.***

## I. INTRODUÇÃO

A temática aqui trabalhada diz respeito à área social das políticas de saúde brasileira voltada para o município de São Mateus e suas implicações locais, ou seja, às políticas públicas em saúde. Segundo Machado (2003), em termos mais amplos, a Política Social é uma política que busca dar garantias às pessoas de manutenção de suas vidas em patamares considerados dignos, em uma dada cultura e sociedade, mesmo quando situações adversas acontecem.

A Constituição Federal/88, em seus art. 193 a 200, lança base para uma reforma no âmbito da Seguridade Social e da Saúde, conforme a declaração de Machado (idem), as quais tratam objetivamente das políticas públicas na área da saúde. Esta reforma é uma alternativa que propõe a descentralização e a democratização da gestão destes aspectos da Administração Pública, quais sejam: atenção primária e secundária à saúde pública. A partir desta reforma constitucional, desencadeia-se um movimento de debate das políticas públicas, principalmente as de cunho social, que põe em discussão o padrão histórico de formulação destas mesmas políticas, como também propõe que o governo caminhe no sentido oposto ao que caminhava antes, em todas as políticas de caráter social (políticas setoriais), entre as quais se destacam as políticas de saúde. Ou seja, ao invés de manter a centralização financeira e administrativa desde a formulação até a execução das diretrizes, o ideal é que o governo busque a democratização dos processos decisórios, conforme defende a Carta Magna.

Para Braun (2009), a política é um dos elementos que faz com que as comunidades se organizem, se reconheçam e se governem. Em outras palavras, é a política que viabiliza a conversão de possíveis conflitos em possibilidades construtivas de superação e de construção dialógica e inteligente, finalizando por culminar-se em conquista de direitos. A exemplo disto, temos a Declaração de Direitos Humanos, aprovada em 1945 e convertida em lei de formatação universal. Diz-se, por lei de formatação universal, que são aquelas leis que direcionam e ditam as tendências legislativas deste ou daquele tema jurídico em âmbito internacional.

De acordo com Bereta (2004), descentralização e a intersetorialidade no processo de gestão são elementos indisponíveis do plano de gestão, ou seja, dos quais não se pode abrir mão. São aquelas mesmas políticas citadas anteriormente que se constroem em conformidade com estas premissas de Bereta. A descentralização é vista como uma forma de se aproximar daqueles que utilizam os serviços públicos, e a intersetorialidade é mais uma ação que integra a gestão das políticas públicas, articulando não apenas as políticas sociais, como também a prestação de outros serviços aos cidadãos. Considerar estes aspectos configura reconhecer, talvez, apenas o fundamental para a gestão assertiva das políticas de saúde.

A partir destas concepções, alguns autores levantam os principais gargalos que travam o funcionamento do sistema de saúde brasileiro na atualidade e motivam a reformulação das políticas públicas na área de saúde. Para Noronha et alii (2008), a desigualdade no acesso aos serviços de saúde, a multiplicidade e descoordenação entre


ISSN 1809-3957

as instituições atuantes no setor, a baixa resolutividade e produtividade dos recursos existentes, a atenção não integral, a escassez de recursos financeiros e a gestão centralizada e pouco participativa, aliados à maior abertura política, são os principais problemas que motivaram as muitas reformas sanitárias do país, entre elas, a que deu origem ao SUS - Sistema Único de Saúde.

Pois, considerando-se este histórico, percebe-se que o debate se volta ao cerne das políticas de saúde, qual seja:

> A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1988, Art. 196).

O contexto do estado do Espírito Santo, com seus 78 municípios e cerca de quatro milhões de habitantes, ainda é de políticas públicas centralizadas, principalmente com relação aos serviços altamente especializados de saúde, os quais se concentram na capital, Vitória. São Mateus, por outro lado, sito às margens do Rio Cricaré, porção norte do estado, possui 109 mil habitantes, e é de responsabilidade do governo municipal a atenção primária à saúde.

Nesta pesquisa, o método exploratório qualitativo (GIL, 2010) foi utilizado desde a de revisão de literatura até a análise final dos dados, buscando, assim, uma aproximação maior com o problema das políticas de saúde do município de São Mateus e suas resoluções no atendimento às demandas do público alvo. A amostragem foi definida no decurso de visitas in loco às Unidades de Atendimento Ambulatorial. Foram feitas pequenas pré-entrevistas com os usuários destas unidades para a correta aplicação de questionários, os quais foram validados para este contexto específico e que visaram verificar a percepção do usuário quanto à resolutividade dos centros de atendimento e o cuidado com a saúde.

Em suma, o objetivo específico imputado a este trabalho é o de demonstrar o funcionamento das Políticas de Gestão de Saúde Pública no município de São Mateus e propor a redução de sua ineficiência através da comprovação da efetividade da descentralização. Questiona-se, pois, se estado e município trabalham de forma integrada no desenvolvimento de suas funções estabelecidas na Carta Magna da República, e se a atenção primária ao Sistema de Saúde tem sobrecargas devido à ineficiência de um sobre o outro, ou se de ambos, como se percebe facilmente. Não se pode supor respostas prontas e simples a estes problemas, no entanto, através deste estudo e dos dados levantados, pode-se acompanhar de forma mais próxima e direta a resolutividade dos processos de saúde por meio da vivência cotidiana do maior interessado destes processos: o usuário.

## II. GESTÃO, POLÍTICAS PÚBLICAS E SAÚDE

Diversos autores (GONDIM, 2011; GRABOIS, 2011; MENDES, 2011) concordam que o termo gestão envolve planejar, avaliar, executar e monitorar. A fim de mapear os problemas sociais a serem solucionados ou amenizados, não basta, pois, fazer uma escolha técnica das opções e variáveis disponíveis. É preciso que exista um alinhamento, ou mesmo um eixo estruturante, dos interesses públicos. É aí que despontam as políticas públicas. É aí, também, que se concentram os principais esforços da atenção básica à saúde: prevenção e promoção (GONDIM et alii, idem).

Quando se trata da saúde, há ainda outros pontos específicos da gestão a serem considerados. De acordo com o documento do PRO-ADESS - Projeto Metodologia de Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde Brasileiro do Ministério da Saúde (2009), é necessário que se verifique o resultado das intervenções sobre o problema-causa, o que, por si só, envolve várias dimensões: sanitária, econômica, sustentável, etc.

Desta forma, gerir significa identificar, selecionar e resolver demandas e desafios, com foco na melhoria das condições sanitárias, ainda que aspectos de natureza burocrática e organizacional também sejam considerados, embora alguns teóricos insistam em considerar gestão como um papel burocrático ou político. Para os efeitos deste trabalho, a concepção de gestão considerada foi a esplanada anteriormente, ou seja, aquela que, como dito, é assertiva e busca resolver as demandas e desafios. Portanto, a área de gestão envolve conhecimentos profissionais específicos que devem interagir e se somar a tantas outras atividades do campo da saúde. Posto isto, considera-se que, hodiernamente, não se pode dissociar as práticas técnicas entre os diferentes órgãos que integram o sistema de saúde e a troca de conhecimentos que podem e devem ser usados para a melhoria e elaboração de novos processos.

Alguns aspectos da gestão apontados pelo PRO-ADESS (2009) referem-se a: governança legitimada; profissionalização, a qual compreende todos os dispositivos técnicos adequados aos objetivos organizacionais; o financiamento, como tratamento dos recursos da fonte mantenedora que permita a sustentabilidade e o equilíbrio econômico das ações do organismo; a gestão de recursos humanos, gerador de regras sistêmicas e com foco estratégico no profissional; a tecnologia da informação, representada pelo suporte tecnológico ao processamento, registro e geração de informações confiáveis, integradas e atualizadas; e por último a organização do cuidado, que é aquele que melhor medeia o modelo, propriamente dito, de gestão com a missão da organização. Este último aspecto trata, portanto, dos mecanismos, instrumentos e práticas da atenção que viabilizam o cumprimento dos objetivos assistenciais gerados a partir de todos os últimos atributos anteriores.

Ainda segundo o PRO-ADESS (idem), os objetivos inerentes à assistência em saúde concentram-se nos quesitos relacionados a seguir: acesso, eficiência, equidade, aceitabilidade, continuidade, adequação e segurança. Há, portanto, consenso entre o que defende o PRO-ADESS e o CONASS - Conselho Nacional de Secretários de Saúde (2009). Este último reafirma que a Gestão Pública é a ordenação (planejamento e organização), direção e controle dos serviços do governo, nas esferas federal, estadual e municipal, segundo os preceitos do direito e da moral, e visando ao bem comum.

Neste sentido, "a reforma do aparelho do Estado passa a ser orientada, predominantemente, pelos valores da eficiência e da qualidade na prestação de serviços públicos


ISSN 1809-3957

e pelo desenvolvimento de uma cultura gerencial nas organizações" (COSTA, 2000, 34). Esta reforma diz respeito, objetivamente, ao planejamento e organização dos serviços do governo citados anteriormente.

Para Chorny (2010), a definição das políticas públicas é orientada pelas prioridades de governo e explicitada nos seus planos plurianuais. Sua formação deve ocorrer a partir de diagnósticos capazes de indicar as necessidades de investimento e a forma pela qual irão se concretizar. A implantação de políticas pode se dar por meio de ações e programas de governo, os quais podem ser de execução direta; por execução descentralizada - via indução financeira, na qual pode haver transferência de recurso tanto de um ente federativo a outro, como de governos para entidades sem fins lucrativos; por incentivos fiscais, entre outras modalidades.

Assim, parte-se do princípio de que a formulação de política deve envolver o conjunto de atores interessados na sua concretização, ou seja, ela deve ser discutida e formulada de maneira coletiva e participativa, com a presença de agentes técnico-políticos e da população-alvo, por meio de suas representações. Souza afirma que "políticas públicas podem ser definidas como a soma de atividades dos governos, que agem diretamente ou por delegação" (SOUZA, 2006, p. 164).

A dinâmica governamental para as políticas públicas segue, basicamente, as seguintes fases: Construção da Agenda, Formulação, Implementação e Avaliação. A Formação ou Construção da Agenda constitui o momento inicial da política pública e pode ser definido como: "Espaço de constituição da lista de problemas ou assuntos que chamam atenção dos governos e dos cidadãos" (VIANA, 1996, p. 18).

> A agenda sistêmica inclui assuntos que fazem parte das preocupações constantes de um país, sem, contudo, merecer atenção do governo. Contêm os assuntos que são normalmente percebidos pelos membros da comunidade política como os que merecem atenção pública e envolvem ações que se encontram sob a jurisdição de autoridade governamental existente. Para obter acesso à agenda sistêmica um assunto deve ter atenção ou consciências difundidas na comunidade; concepção partilhada dentre uma parte considerável do público de que alguma ação é necessária; e, concepção, também partilhada, de que o problema é de competência de algum ente governamental, isto é, de que cabe a alguma esfera de governo resolver determinado problema (COBB & ELDER, 1995, apud IBAÑEZ, 2011, p. 57).

A seguir, a fase da Formulação corresponde ao momento de elaboração de alternativas, de um plano preliminar, é o momento de equacionar o problema proposto pela agenda e submeter o plano com detalhes ricos para a aprovação institucional antes do início da implementação. Os formuladores oficiais de política são o Executivo, o Legislativo, os agentes administrativos e algumas instâncias do Judiciário. Pode-se notar que o processo decisório governamental é povoado por diversos atores e o produto final será resultado da interação entre eles e não apenas a simples opção pela proposta "mais bem fundamentada tecnicamente".

A fase de implementação é o momento em que se implantam as intenções do programa previamente contemplado pelas instâncias do governo, a fim de que se obtenham os impactos e consequências pretendidas. É o momento em que "a política governamental envolve-se com sujeitos não governamentais, sendo alguns deles objetos da política com poder de ação, recursos e ideias" (VIANA, 1996, p.16). É neste momento que esta relação governo-indivíduo fica mais evidente.

Por último, segue-se a fase de Avaliação dos resultados, na qual se busca a avaliação, propriamente dita, da eficiência e do custo-benefício da política implementada. Esta fase não segue uma cronologia pré-estabelecida, podendo durar desde alguns meses até vários anos. Nesse sentido, a elaboração de um planejamento consistente e a escolha de metas definidas influi decisivamente na avaliação de eficácia, pois se trata do momento de avaliar se a execução da política pública levou aos resultados anteriormente planejados.

> A combinação das três dimensões: eficiência, eficácia e efetividade, permitem ao gestor observar, respectivamente, em que medida as metas estão sendo alcançadas, a que custo, e quais os processos ou efeitos colaterais estão sendo ativados (FIGUEREDO & FIGUEREDOS, 1986, p. 245).

*2.1 Políticas De Saúde*

A política de saúde comporta três dimensões de contextos diferentes (MORAN & FREEMAN, 2002). A primeira delas diz respeito à saúde enquanto proteção social, de onde se origina a noção de direito à saúde e esta como parte fundamental da cidadania. A segunda dimensão volta-se para a esfera industrial, na qual se percebe a operação de um complexo mercado, constituído por poderosas empresas farmacêuticas e de equipamentos eletrônicos. Este setor movimenta centenas de bilhões de dólares anualmente na economia mundial (MORAN & FREEMAN, idem) e emprega milhões de pessoas ao redor do mundo. A terceira dimensão das políticas de saúde, e é a que interessa nesta pesquisa, está relacionada às redes de instituições formadas por diferentes atores, provedores, usuários, profissionais, pagadores e governantes. Cada qual mobiliza recursos, constrói interesses, estabelece coalizões e disputa posições e poder. Assim, são constituídas arenas de conflitos, consensos, pactos e acordos.

A definição de saúde presente na Lei Orgânica de Saúde – LOS, nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, procura ir além da apresentada pela OMS, ao se mostrar mais ampla, pela explicitação dos fatores determinantes e condicionantes do processo saúde-doença, que consta assim:

> A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a



ISSN 1809-3957

> moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer, o acesso a bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do país (BRASIL, 1990, Art.3º).

Diante desses entendimentos, faz-se necessário considerar que é preciso atentar-se aos fatores do contexto social no qual o usuário está inserido para que as ações de saúde tenham qualidade e resolutividade. O que não depende apenas das ações dotadas de alta tecnologia, é preciso, antes de tudo, o saber fazer, através do bom uso destas tecnologias e de acordo com as necessidades apontadas pelo planejamento. Há, portanto, uma necessidade de relação entre o usuário final, o profissional e a instituição que o acolhe, de modo que este contribua com a satisfação das necessidades daquele.

Lacerda e Valla (2005) apontam que:

> Traduzir as necessidades e as demandas – ou seja, dar voz aos sujeitos – pode ser uma das estratégias para se organizar as práticas de integralidade em saúde nos serviços públicos. Isso significa que a ação dos sujeitos na busca de melhoria e enfrentamento dos problemas individuais e coletivos merece uma atenção especial por parte dos profissionais e gestores (LACERDA e VALLA, 2005, p. 285).

A expressão "é preciso dar voz aos sujeitos" marca o sentido de que estes sujeitos são os "usuários e pacientes", os quais precisam ser ouvidos de forma que o profissional ou a instituição entre em contato com a realidade destes sujeitos e suas condições de vida e de saúde. Assim, quando ouvidos e acolhidos pelos profissionais, podem servir para orientar as práticas de saúde, no sentido de adequá-las melhor ao contexto social daqueles que têm espaço para resolução (GONDIM; GRABOIS & MENDES, 2011). É com esta preocupação que se pretendeu avaliar os questionários aplicados por esta pesquisa.

Diante disso, o entendimento de vários autores parece recair sempre no ponto em que a organização da atenção à saúde, suas linhas de cuidado, a definição da programação local e suas diretrizes se voltam para a identificação de necessidades na saúde. É neste ponto, também, que o gestor, enquanto representante dos interesses da população, deve trabalhar pela viabilização do cuidado coletivo de toda uma região, sem esquecer-se da diversidade dos sujeitos (usuários) que a compõem.

### *2.2 O Sistema Único de Saúde – SUS*

Diante dos problemas crônicos que representavam a saúde no Brasil, tais como as filas frequentes, a falta de leitos em hospitais, a falta de materiais e até mesmo profissionais, cabe analisar o processo de implantação do Sistema Único de Saúde - SUS enquanto política de saúde. É necessário, portanto, considerar sua relação com a cultura, a política e a economia da sociedade em diferentes épocas.

A despeito do que rege a Constituição, a criação do SUS veio atender ao disposto no Art. 196, que diz que a Saúde é dever do estado, garantida mediante as políticas sociais e econômicas de redução do risco da doença e ainda dispõe que seu acesso é universal e gratuito (BRASIL, 1988).

De partida, em um momento anterior à instituição do SUS, uma das dificuldades já marcadas era o próprio modelo assistencial, caracterizado pela assistência médica individual, curativa e biologicista, fragmentada e hospitalocêntrica, juntamente com o uso irracional dos recursos tecnológicos e medicamentosos. Como consequência, a baixa cobertura e a pouca resolutividade dos problemas de saúde da população é notória.

Em agosto/1990 o Congresso Nacional aprovou a Lei 8.080, e em dezembro do mesmo ano, foi aprovada a Lei 8.142, constituindo assim, a chamada Leis Orgânicas da Saúde (AGUIAR, 2011). A Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990 dispõe sobre as condições para promoção proteção e recuperação da saúde, e ainda regula as ações a organização e o funcionamento dos serviços de saúde em todo país.

Concernentes aos municípios, as atribuições estatutárias do SUS dizem respeito à promoção dos serviços de saúde, execução dos serviços de vigilância epidemiológica e sanitária, de alimentação e nutrição, de saneamento básico e saúde ocupacional. Conseguintes aos princípios que regem o novo programa de saúde iniciado pelo Congresso, as Normas Operacionais Básicas do SUS (NOB-SUS) regem os contextos e situações técnicas mais específicas e regulamentam o funcionamento das diversas instâncias operacionais do sistema.

Com relação à gestão descentralizada do SUS no município de São Mateus, a NOB-SUS 01/96 determina que o município passe a ser, de fato, o responsável pelo atendimento às necessidades e demandas de saúde da coletividade, além das exigências de intervenções saneadoras em território sob responsabilidade municipal. A sua implantação implicou a revogação das modalidades de gestão municipal criadas nas NOBs anteriores (que eram incipientes, parciais e semiplenas), e as substitui por apenas duas formas de gestão: Gestão Plena da Atenção Básica e Gestão Plena do Sistema Municipal. Para cada uma dessas modalidades foram previstas responsabilidades diferenciadas para o gestor municipal, além de valores distintos para o financiamento das ações de saúde, conforme complexidade das atribuições assumidas. As duas Gestões recebem recurso de forma regular e automática para o atendimento básico, na forma do PAB (Piso de Atenção Básica). Recebem também recursos, na forma de incentivo, para a assistência farmacêutica básica, saúde da família, agentes comunitários, carência nutricional, vigilância sanitária e epidemiológica (AGUIAR, 2011).

É com estas preocupações que surge o Pacto de Gestão do SUS, que segundo o CONASS (2011, p. 64) "é compromisso inequívoco com a repolitização do SUS, consolidando a política pública de saúde brasileira como política de Estado, mais do que uma política de governo".



ISSN 1809-3957

Seguindo estas premissas, o Pacto de Gestão compreende o compromisso assumido de

> [...] priorizar a organização das regiões sanitárias, instituindo mecanismo de cogestão e planejamento regional; construir redes de atenção à saúde; fortalecer os espaços e mecanismos de controle social; qualificar o acesso da população à atenção integral à saúde; redefinir os instrumentos de regulação, programação; avaliação e valorizar a cooperação técnica entre gestores (CONASS, 2011, p. 29).

A Descentralização, neste caso, como parte das diretrizes para a gestão dos processos administrativos, ocorre em forma de distribuição de responsabilidades, partindo desde o Ministério da Saúde, que atua através de proposição de políticas de cooperação técnica, avaliação, regulação, controle, fiscalização, etc., até às Comissões Intergestores Bipartite – CIB (composta por representantes das gestões estaduais e municipais) e as Comissões Intergestores Tripartite – CIT (composta por representantes das gestões federal, Distrito Federal, estadual e municipal).

Percebe-se que o processo de regionalização está diretamente ligado ao de descentralização, pois na regionalização há uma proposição em orientar o processo de descentralização, na perspectiva de se construir redes de atenção à saúde, que possam garantir o direito a saúde, a sua integralidade no cuidado e no aceso aos diferentes níveis, de forma resolutiva e com qualidade de assistência.

Na construção dessas redes de atenção, propõe-se o termo "Regiões de Saúde" definidas como:

> Recortes territoriais inseridos em um espaço geográfico contínuo, identificadas pelos gestores municipais e estaduais, a partir de identidades culturais, econômicas e sociais de redes de comunicação e infraestrutura de transportes compartilhados do território (ACIOLI; LIMA; LOBO, 2011, p. 104).

Para a configuração dessas redes fica definida a pactuação de responsabilidade entre os governos municipais e estaduais. Assim, são de exclusiva responsabilidade do gestor municipal a atenção básica e ações básicas de vigilância em saúde; quanto ao do gestor estadual, necessidade de complementação de serviços de média e alta complexidade por meio da constituição de macrorregiões. A gestão das regiões de saúde é formada por um colegiado de gestão regional, constituído por representantes dos diferentes municípios/estados, a partir de acordo de funcionamento firmado na CIB. Este colegiado é responsável pelo planejamento e pela regulação da implementação da política de saúde para a região (ACIOLI; LIMA; LOBO, 2011).

### *2.3 Atenção Primária à Saúde*

A partir da Constituição de 1988 e com advento do Sistema Único de Saúde – SUS foi iniciado o processo de descentralização das ações e municipalização da Atenção Básica à Saúde.

A atenção primária à saúde, segundo a OMS/UNICEF, consiste na "assistência sanitária essencial baseada em métodos e tecnologias práticas, cientificamente fundamentadas e socialmente aceitáveis, postas ao alcance de todos os indivíduos e famílias da comunidade [...]'' (2009, p. 47), com um espírito de autorresponsabilidade e autodeterminação. A atenção primária forma parte integrada tanto do sistema nacional de saúde, do qual se constitui função central e núcleo principal, quanto do desenvolvimento social e econômico global da comunidade.

A utilização pelo Ministério da Saúde do termo atenção básica para designar atenção primária apresenta-se como reflexo da necessidade de diferenciação entre a proposta da saúde da família e a dos "cuidados primários de saúde", interpretados como política de focalização e atenção primitiva à saúde (TESTA, 1987). Entretanto, atualmente, alguns autores (MENDES, 2011; TAKEDA, 2004) têm seguido o praticado pelo CONASS e por alguns documentos e eventos do Ministério da Saúde, que já vêm utilizando a terminologia, internacionalmente reconhecida, de Atenção Primária à Saúde (APS).

A definição mais geral da APS corresponde à atenção ambulatorial de primeiro nível e de primeiro contato do paciente com o sistema de saúde do país. Este momento deveria bastar-se para resolver a maioria dos problemas de saúde da população (GIOVANELA & MENDONÇA, 2008).

Desta forma, entende-se que a Atenção Primária de Saúde (APS) é menos complexa que os cuidados chamados de média e alta complexidade. Na prática, a APS atende mais de 85% dos casos de saúde, isso porque neste percentual estão inseridos os atendimentos gerais relativos às mudanças de comportamento e estilos de vida, comportamento de alimentação saudável e atividade física etc., enquanto a atenção secundária e terciária constitui-se em esferas com tecnologias de maior densidade, mas não de maiores complexidades, como são concebidas na teoria. Tal fato leva a uma supervalorização dos níveis de média e alta complexidade em saúde, por parte dos gestores, profissionais e, até mesmo, da população. O que vem se tornando uma questão cultural (PAIM, 2012).

É com base nas APS que se formaram as Redes de Atenção à Saúde. De acordo com Gondim, Grabois e Mendes (2011, p. 123), as redes de atenção à saúde podem ser conceituadas como "um conjunto de unidades, de diferentes funções e perfis de atendimento, que operam de forma ordenada e articulada no território, de modo a atender às necessidades de saúde de uma população". Para Mendes (2011, p. 83), "a Rede de Atenção à Saúde - RAS assume responsabilidades econômicas e sanitárias com a sua população adscrita que é a ela vinculada, na APS". Para os autores (id., ib.), ao tratar a construção dessas redes com divisão de níveis, ou seja, uma no nível básico, no qual se concentram as unidades com tecnologias e profissionais aptos a realizar os primeiros atendimentos (vacinas, consultas com médicos clínicos gerais, especialidades básicas e outros profissionais), e outra no nível mais especializado, na qual estariam inseridos os



ISSN 1809-3957

hospitais, os ambulatórios e as unidades de diagnose e terapia, capazes de realizar aqueles procedimentos menos comuns, como cirurgias cardíacas, neurocirurgia, ressonância magnética, transplante de medula, etc., contribui-se para a maior acessibilidade aos recursos de saúde, tanto aqueles direcionados aos casos crônicos, quanto aos agudos.

Starfield (2002) aponta que o primeiro contato implica a acessibilidade e o uso do serviço para cada novo problema ou novo episódio de um problema para os quais se procura atenção à saúde.

Desta forma, os autores concluem que os benefícios da APS nos sistemas de atenção à saúde são: a) maior acesso aos serviços necessários; b) melhor qualidade do cuidado; c) maior foco na promoção da saúde e na prevenção das doenças; d) a gestão precoce dos problemas de saúde; e) a contribuição acumulada da APS a um cuidado mais apropriado; e f) o papel da APS na redução da atenção secundária desnecessária ou danosa propiciada por especialistas.

## III. GESTÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EM SAÚDE EM SÃO MATEUS

São Mateus é o mais antigo e o oitavo mais populoso município do Estado do Espírito Santo (IBGE, 2010). Sua extensão territorial é de 2.343 km2. A taxa de crescimento populacional da cidade é maior que a do próprio estado, passando de 90.000 habitantes em 2000 para 110.000 em 2010 (IJSN, 2011). Além de ser o município sede da Macrorregião Norte do estado, São Mateus possui localização estratégica e exerce influência econômica e cultural em uma vasta área territorial, indo do sul da Bahia, passando pelo nordeste de Minas Gerais, até a região centro-norte do estado. Sua característica de Polo Regional o distingue das demais cidades circunvizinhas ao mesmo tempo em que fortalece as conexões intermunicipais e gera maior movimentação de pessoas e mercadorias. Tal demanda pressiona a o desenvolvimento de melhor infraestrutura e qualidade de vida.

As políticas de saúde desenvolvidas no município são estruturadas e desenvolvidas por Órgão da Administração Direta do Governo Municipal.

A Secretaria Municipal de Saúde de São Mateus – SEMUS é o órgão da estrutura administrativa do governo municipal, constituída no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS, pela Lei nº 915, de 12 de junho de 1991 e modificada pelas Leis nº 1.281, de 16 de novembro 1999, e pelas Leis Complementares nº 006/03 e nº 016/2005. A secretaria tem por finalidade a formulação da política municipal de saúde, a gestão do Sistema Municipal de Saúde e a execução de ações em consonância com as disposições da Lei Federal 8.080, de 19 de setembro de 1990, que constitui o Sistema Único de Saúde – SUS.

A Rede Ambulatorial municipal é constituída de 37 Unidades de Saúde, as quais são constituídas por um Pronto Socorro Municipal, um Centro de Atenção Psicossocial, um CAPS-AD, duas Clínicas Especializadas (CTA e Clínica de Fisioterapia), uma Policlínica, 12 Unidades de Saúde da Família com 17 Equipes de ESF e 14 Unidades Básicas de Saúde com 13 Equipes de PACS.

Dentre as UAPS/ESP (Unidades Básicas de Saúde) com atendimento médico/ambulatorial diário, foram selecionadas, aleatoriamente, sete para amostragem neste estudo:

1. US Vila Nova - UAPS/ESF tipo 2 – Bairro Vila Nova
2. US Guriri 01 - UAPS/ESF tipo 3 – Bairro Guriri
3. US Marly Scaldaferro - UAPS/ESF tipo 1 - Bairro - COHAB
4. US Pedra D'Água - UAPS/ESF tipo 1 - Bairro – Pedra D'Água
5. US Ponte/Cacique - UAPS/ESF tipo 1 - Bairro – Ponte
6. US Porto/Beira Rio - UAPS/ESF tipo 1 - Bairro – Porto
7. US Santo Antônio - UAPS/ESF tipo 3 - Bairro – Stº Antônio

Todas essas Unidades UAPS/ESF possuem ofertas de serviços e quantitativo de profissionais semelhantes, o que difere uma da outra é a cobertura das microáreas, quantidade de equipe e número de agentes de saúde por habitante.

O levantamento de dados foi feito *in loco* e o parâmetro usado para definir o quantitativo da amostra baseia-se na média de atendimentos por dias úteis por mês. Para os efeitos desta pesquisa, considerou-se o total de 20 dias úteis como representativo de um mês de operação. As UAPS/ESF listadas anteriormente totalizaram 3.847 atendimentos por mês, em média, no exercício de 2014. Foram aplicados, portanto, 195 questionários. A quantidade de questionários foi definida com base na soma entre as médias dos atendimentos de cada Unidade de Saúde e o período de 20 dias (Cf. Tabela 1)

Tabela 1 – Total dos questionários aplicados

| UNIDADES DE SAÚDE | MÉDIA MÊS ATENDIMENTO | USUÁRIOS QUESTIONADOS |
|---|---|---|
| US Vila Nova - UAPS/ESF tipo 2 | 558 | 28 |
| US Guriri 01 - UAPS/ESF tipo 3 | 788 | 40 |
| US Marly Scaldaferro(Cohab)UAPS/ESF tipo 1 | 387 | 20 |
| US Pedra D'Água - UAPS/ESF tipo 1 | 387 | 20 |
| US Ponte/Cacique - UAPS/ESF tipo 1 | 300 | 15 |
| US Porto/Beira Rio - UAPS/ESF tipo 1 | 269 | 14 |
| US Santo Antonio - UAPS/ESF tipo 3 | 1.158 | 58 |
| **TOTAL QUESTIONÁRIOS APLICADOS** | | **195** |

Dos questionários validados, percebeu-se que 70% dos usuários classificaram como ruim, numa escala de "bom", "regular" ou "ruim", a eficiência do atendimento. O principal motivo foi a não resolutividade (Cf. Gráfico 01). Da mesma forma, 62% apontaram que os produtos e serviços não atendem às necessidades dos usuários, e 91% afirmaram que o número de profissionais é insuficiente para a alta demanda. Os demais quesitos, como estrutura e conhecimentos dos serviços ofertados, não se enquadram na ineficiência do atendimento, por este motivo foram ignorados nesta etapa.



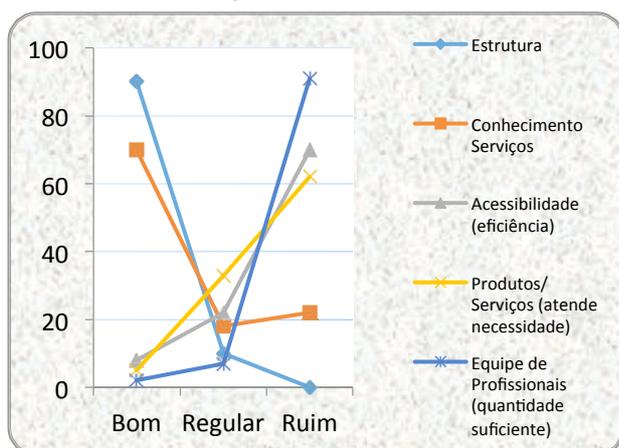
ISSN 1809-3957

Com referência a ineficiência do atendimento (falta de resolutividade), a morosidade na realização de exames de imagem (atenção secundária) necessários ao diagnóstico e tratamento é o principal agravante. Esse processo ocorre, através de agendamento pela AMA - Agência Municipal de Agendamento.

Com relação ao âmbito estadual (serviços de média e alta complexidade) a rede de saúde da região conta com um hospital de "urgência" e "emergência" - HRAS, uma Superintendência Regional de Saúde - SRSSM e um Núcleo Regional de Especialidades - NER.

O HRAS é um hospital público estadual, referência para 14 municípios da região norte do Espírito Santo e atende a uma população de aproximadamente 400.000 indivíduos, conforme planejamento do Plano Diretor Regional (IBGE, 2010). O hospital possui 695 funcionários, além dos terceirizados. A quantidade de leitos subiu de 94 em 1994 para 232 em 2014, sendo: 176 para internação, 20 para UTIs, oito para urgências, emergências, pacientes graves e recuperação pós-anestésica, observação de pronto socorro e estabilização de urgência e emergência. São feitos, em média, 31.121 atendimentos/mês entre consultas, internações, cirurgias e exames. O HRAS é subordinado à Superintendência Regional de Saúde de São Mateus – SRSSM, que, por sua vez, é um Órgão Público subordinado à Secretaria de Estado da Saúde – SESA. A SRSSM é responsável pela implementação das políticas nacionais de saúde do âmbito regional, assegurando, através do setor de regulação, a organização e o acesso aos serviços dos níveis secundário/terciário (média e alta complexidade).

São estes os principais indicadores municipais das Políticas Públicas em Saúde do município de São Mateus. É a partir destas análises que se pode concluir que a hierarquização dos recursos do sistema de saúde atende ou não à grande maioria dos usuários, e se atende, de que forma se dão seus requisitos operacionais. A seguir, a análise conclusiva sobre os dados investigados e as sugestões finais para as políticas públicas da área da saúde.

Gráfico 1 – Resultado do Questionário

## V. CONCLUSÃO

Considerando-se os Princípios Organizativos que norteiam o SUS, dentre os quais se destacam a Descentralização, a Regionalização e a Hierarquização, esta última com respeito à redistribuição das responsabilidades quanto às ações e serviços de saúde entre os níveis de governo, é imprescindível que se trabalhe a capacidade de garantir assistência integral à saúde pública. Esta atenção inicia-se no atendimento primário e pode terminar em atendimentos de maior complexidade na rede estadual. Este sentido de continuidade visa um sistema de comunicação interligado, ou seja, um maior número de interligações das APS e as redes de atenção a nível secundário e terciário, de forma tal que este modelo não se assemelhe a uma pirâmide, mas a uma rede em forma de círculo, onde cada elo signifique uma unidade de saúde interagindo com as demais. Os procedimentos de exames são os mais complexos e demandam mais esta interatividade entre os agentes de saúde, visto que geram custos e demandam infraestrutura específica.

Ao contrário do que se julgou ideal no que existe atualmente das políticas sociais, baseado no que é defendido por grande parte dos autores (MENDES, 2011; PAIM, 2012; STARFIELD, 2002), a política de saúde desenvolvida no município de São Mateus é um modelo de gestão hierárquico, piramidal e crescente, no qual toda a atenção básica e de média complexidade constitui-se na base da pirâmide e o atendimento de alta complexidade, o topo. Através da lógica argumentativa pode-se notar que o número de procedimentos de alta complexidade está muito aquém do número de atendimentos de baixa e média complexidade, pois a maioria destes últimos é resolvida no próprio consultório médico, sem a necessidade de exames complexos. O modelo piramidal leva a ineficiência ao atendimento das demandas do usuário final e, consequentemente, a não integralidade da atenção à saúde, o que desrespeita as diretrizes e os preceitos legais. O modelo piramidal, conforme visto anteriormente, é aquele em que os processos caminham na ordem vertical, e não horizontal entre os que administram as políticas da saúde.

De acordo com os resultados dos questionários, com relação ao processo de atendimento das unidades de saúde, é notório que São Mateus possui boas estruturas e que os usuários conhecem os serviços ofertados, e também que o período de funcionamento é satisfatório (Cf. Gráfico 01). Contudo, no quesito acessibilidade da integralidade dos serviços e ao quantitativo dos profissionais disponíveis, o resultado demonstrou estar abaixo do desejável (Cf. Gráfico 01). Muito deste ponto negativo deve-se ao fato de que a continuidade do tratamento depende de avaliações da Agência Municipal de Agendamento - AMA, na qual as filas de espera por um exame, consulta ou cirurgia podem durar até um ano. O fator agravante, neste caso, é o fato de que todas as demandas deste tipo estarem centralizadas em Vitória. O AMA se constitui, portanto, em mero órgão burocratizador e intermediário.

Conclui-se, portanto, que o princípio da hierarquização não deve existir entre os entes da Federação, pois não há hierarquia entre União, Estados e Municípios. Ou seja, é garantia constitucional que os entes da Federação sejam independentes entre si, mantendo uma espécie de relação complementar em questões legislativas, judiciárias e executivas. Em outras palavras, o que deve existir é um processo de negociação e acordo sobre as ações, serviços, organização do atendimento e demais relações dentro do próprio sistema público de saúde. A hierarquização debatida entre os diversos autores, anteriormente citados, diz respeito, sobretudo, ao uso dos


ISSN 1809-3957

recursos disponíveis e que visam à integralidade dos serviços.

Não se podem negar os avanços já obtidos na saúde nos últimos dez anos, no entanto é preciso valer-se dos pontos positivos (estrutura, envolvimento e produtos/serviços) e caminhar mais. Há muito a se fazer até que os serviços em saúde sejam mais plenos e democráticos.

Sugere-se, por último, uma reformatação dos princípios que norteiam a Gestão Pública no município de São Mateus de acordo com o exposto abaixo:

- Encerramento de todo agendamento de serviços de níveis sob a competência do Estado (níveis secundário e terciário), mas que funcionam sob o controle do município. É a rede estadual, por lei, a detentora de responsabilidades sobre tais serviços. Para seu correto funcionamento, transferir-se-á o processo de agendamento para as redes (Órgãos) a serem definidas pelo próprio Estado, como o NRE – Núcleo Regional de Especialidade do Estado, o qual passaria a atuar com autonomia e regulação descentralizada;
- Descentralizar os agendamentos de competência e operacionalização do Estado (atenção secundária e terciária) no próprio órgão AMA, o qual passaria a atuar através de um sistema de cotas de acordo com a demanda do município, e o Estado agiria como detentor de controle e fiscalização deste órgão, inclusive com a obrigatoriedade da prestação de contas pelo município.
- Que este estudo seja apenas um início das discussões em questão e que a continuidade da pesquisa se dê de forma a elaborar trabalhos mais densos e exaustivos.

Estes três últimos tópicos são as intervenções sugeridas sobre as quais se falou desde a introdução e para as quais o estudo dá subsídios ao analisar o *corpus* das políticas públicas da área de saúde do município em questão.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil 20 set 1990; Seção I, Pt. 1, p. 180: 55-59.

**______ Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990.** Dispõe sobre a participação da
comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde. 1990.

______. **Conselho Nacional de Secretários de Saúde.** Sistema Único de Saúde. Brasília: CONASS, 2011.

______. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Emendas Constitucionais de Revisão. Brasília, 1988. O direito individual e coletivo ao acesso à saúde. Disponível em: <htt//WWW.planlato.gov.br/ccivil_03constituição/constituição.htm>. Acesso em: 20 ago. 2013.

______. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Emendas Constitucionais de Revisão. Brasília, 1988.
Disponível em: <htt//WWW.planlato.gov.br/ccivil_03constituição/constituição.htm>. Acesso em: 20 ago. 2013.

______. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção À Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção.** 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 68 p. – (Série E. Legislação de Saúde) (Série Pactos pela Saúde 2006; v. 4).

BRAUN, Edna. **Fundamentos de gestão em serviço social**: serviço social. São Paulo: Pearson, 2009.

CHORNY, A. H. Planejamento e organização da atenção à saúde. Rio de Janeiro: EAD/Ensp/Fiocruz, 2010. Apostila do curso de Especialização de Gestão em Saúde

COBB, Roger W.; ELDER, Charles D. Issues and agendas. In: THEODOULOU, Stella and CAHN, Matthew A. Public plicy: the essencial readings. Upper Saddle River. NJ, Prentice Hall, 1995.

COSTA, N. R. Reforma do estado e o setor saúde: a experiência brasileira da última década. Conferência Nacional de Saúde (11: 15-19 dez. 2000: Brasília). Caderno da 11ª Conferência Nacional de Saúde. Brasília, s.n, 2000, p.3-19, tab, graf.

FIGUEREDO, M. F. & FIGUEREDO, A. M. C. Avaliação pilítia e avaliação de políticas em quadro de referência teórica. São Paulo: Idesp – Instituto de Estudos Econômicos, Sociais e Políticos de São Paulo, 1986.

GONDIM, Roberta; GRABOIS, Vitor; MENDES, Walter (Org.). **Qualificação de gestores do SUS**. 2. ed. Ver. Ampl. Rio de Janeiro, RJ: 2011. – conhecimento em Gestão de Saúde com a implantação do Sistema Único de Saúde-SUS.

IBAÑEZ, Nelson. **Políticas e gestão pública em saúde.** São Paulo: Hucitec Ed., Cealag ,2011.

LACERDA, A.; VALLA, V. V. Um outro olhar sobre a construção social da demanda a partir da dádiva das práticas de saúde. In,: PINHEIRO, R.; MATTOS, R. A. (Org.). **Construção social da demanda:** direito à saúde, trabalho em equipe, participação e espaços públicos. Rio de Janeiro: Cepesc; Uerj; Abrasco, 2005. p. 279-292.

MACHADO, Kátia. Saúde da família se afirma como estratégia permanente do SUS.
**Radis**: comunicação em saúde, Rio de Janeiro, n. 16, dez. 2003.

MENDES, Eugênio Villaça. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde:** o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.

STARFIELD, Bárbara. **Atenção primária:** equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO, Ministério da Saúde, 2002. 726 p.
Descreve a prática e a responsabilidade de atenção primária numa integração à política de saúde.

SOUZA, C. **Políticas Públicas:** uma revisão da literatura. Sociologias (UFRGF), Porto Alegre, vol.8, nº16, PP.20-45, 2006.

VIANA, A. L. **Abordagens metodológicas em políticas públicas.** RAP. Revista de Administração Pública, vol.30, nº 2, 5-43, mar.-abr. 1996.

## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# COMPATIBILIDADE AMBIENTAL ENTRE POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS: O PLANO DE CONSERVAÇÃO E USOS MÚLTIPLOS DO RESERVATÓRIO DA UHE LUIS EDUARDO MAGALHÃES *VERSUS* O PLANO ESTRATÉGICO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA TOCANTINS-ARAGUAIA

OLIVIA BAZZETTI MARQUES[1]; PAULA BENEVIDES DE MORAIS[2]
1 – CTE CENTRO DE TECNOLOGIA EM EDIFICAÇÕES, RIO DE JANEIRO-RJ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, PALMAS -TO
moraispb@uft.edu.br

***Resumo - O reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães tem papel relevante na região hidrográfica da Bacia Tocantins-Araguaia, e sua gestão deve estar em consonância com as diretrizes do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia (PERHTA). Este trabalho mostrou, em uma análise de compatibilidade, que as ações definidas no PERHTA possuem alto grau de compatibilidade com as diretrizes propostas para gestão do reservatório no Plano de Conservação e Usos Múltiplos (PR). No entanto, questões relevantes como a recomendação de aporte intensivo de empreendimentos no Rio Tocantins e de implementação de navegação comercial pelo PERHTA podem ser incompatíveis com as propostas de controle restritivo da qualidade dos recursos hídricos no reservatório e entorno, pelo PR. Recomenda-se a imediata criação do Comitê de Bacias e o fortalecimento dos colegiados gestores, para garantir que tais empreendimentos, incluindo a navegação comercial, sejam desenvolvidos de maneira a não provocar impactos ambientais negativos, mas sim propiciar os usos múltiplos eleitos pela comunidade de entorno do reservatório.***

***Palavras-chave: Gestão de Recursos Hídricos. Análise de Compatibilidade. Usos Múltiplos da Água.***

## I. INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos fundamenta-se hoje na participação da sociedade, em um conjunto de instrumentos legais e normativos de âmbito federal e estaduais e em mecanismos econômico-financeiros (BARTH, 1999; CAMPOS, 2005).

No contexto da Bacia Tocantins-Araguaia, a Usina Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães (UHE-LEM) ocupa posição estratégica no Alto Médio Tocantins, não só pela dimensão e características da obra, mas, principalmente pela situação geográfica e inserção na cadeia de reservatórios do Rio Tocantins.

Um conjunto de diferentes planos, desde o Plano Nacional de Recursos Hídricos a planos regionais com foco na bacia hidrográfica, e locais com foco em empreendimentos como a UHE Luis Eduardo Magalhães (PR), foram elaborados para orientar a gestão de recursos hídricos para a Região do Tocantins e Araguaia. O Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos rios Tocantins Araguaia (PERHTA) foi elaborado pela Agência Nacional de Águas, com caráter estratégico para a Bacia, a qual percorre vários estados brasileiros e, portanto, requer a integração entre as várias políticas estaduais e também com o Plano Nacional. O PERHTA foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em abril de 2009 (BRASIL, 2009). Há inúmeros exemplos de decisões governamentais relativas a políticas, planos ou programas que são conflitantes e implementados de forma fragmentar (CAMPOS, 2005). Risco este que pode vir a ocorrer neste conjunto de diferentes planos para a Bacia dos rios Tocantins e Araguaia.

A água é considerada um recurso escasso confrontado por um grande número de demandas divergentes e interesses diferenciados. Fontes de água potável, áreas piscícolas, geração de eletricidade, gerenciamento de águas residuárias, navegação, turismo, agricultura e a conservação de ecossistemas são todos usuários que rapidamente podem tornar-se competidores, em situações crescentes de conflitos. O desafio da governança da água é a conciliação das demandas geralmente conflitantes vindas de diferentes setores, e prover "os meios pelos quais a ordem é alcançada nas relações entre os vários usuários evitando conflitos potenciais e alcançando ganhos mútuos" (WILLIAMSON, 1996) Isto traz a necessidade de uma análise do sistema multisetorial dos recursos hídricos.

Assim, este trabalho busca examinar a questão da harmonização entre os diferentes níveis da política de recursos hídricos para a Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia e sua compatibilidade de modo a apontar riscos de conflitos que podem ameaçar a sustentabilidade dos recursos da bacia. Para isto, aplica uma metodologia de análise de sustentabilidade derivada da avaliação ambiental estratégica (AAE), chamada matriz de compatibilidade. AAE refere-se à avaliação das consequências ambientais de políticas, planos e programas (PPPs) e tem grande potencial em criar compatibilização entre ações e facilitar a integração de políticas, planos e programas dos âmbitos (Partidário, 2003). Matrizes de compatibilidade são extensamente utilizadas em avalição de políticas de desenvolvimento no Reino Unido (NORTH EAST LINCOLNSHIRE COUNCIL, 2009, WINCHESTER CITY COUNCIL, 2007), Estados Unidos (Camacho, 2010), além de outros países como Gana (NDPC, 2010). No Brasil, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 2006) é


ISSN 1809-3957

citado como raro exemplo da busca de articulação vertical entre política, plano e programas (OLIVEIRA, 2008). Para a análise de compatibilidade, este trabalho utilizou as recomendações e diretrizes do PERHTA e do Plano de Conservação e Usos Múltiplos do Reservatório da UHE-LEM (PR) (IIE, 2009) com vistas a verificar a compatibilidade horizontal entre os objetivos e ações dos dois planos, identificar possíveis conflitos e recomendar ações para sua articulação.

## II. METODOLOGIA

O procedimento metodológico utilizado foi a construção de matrizes de compatibilidade, elaboradas segundo as diretrizes do Department of the Environment do Reino Unido (DoE, 2004) entre os documentos PERHTA e PR. A primeira análise de compatibilidade foi elaborada para determinação dos conflitos de usos propostos para os recursos hídricos da bacia, diagnosticados pelos cenários traçados no PERHTA *versus* os usos múltiplos propostos para o reservatório pelo PR. Esta matriz de compatibilidade listou os usos consuntivos (abastecimento humano, indústria, irrigação, dessedentação animal, diluição de esgotos e chorume) e não-consuntivos (geração de energia, navegação, pesca e aquicultura e recreação) de acordo com Christofidis (2006), e a análise verificou se as demandas identificadas pelo PR foram ou não reconhecidas pelo PERHTA para a UP Alto Médio Tocantins, onde se situa o reservatório. O processo de condução da análise seguiu as recomendações da NDPC (2010), e envolveu os seguintes passos:

1. Identificação dos usos da água e usuários listados pelo PERHTA para a Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia na região do Médio Alto Tocantins, onde se situa o reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães;
2. Identificação dos usos e usuários listados pelo PR para o reservatório;
3. Elaboração da matriz de compatibilidade segundo a notação:
   SIM - demanda ou ausência de demanda identificada por ambosos planos;
   NÃO - discordância entre PERHTA e PR quanto à existência da demanda na área do reservatório.

Uma segunda análise consistiu no cruzamento das ações propostas pelo PERHTA *versus* aquelas propostas pelo PR. Os passos são descritos a seguir:

1. Identificação dos componentes-chave do desenvolvimento da bacia segundo os temas estratégicos Articulação Institucional, Irrigação, Compatibilização de Usos e Qualidade de água PERHTA e aqui chamados Componentes;
2. Identificação das ações de cada uma das duas políticas, PERHTA e PR;
3. Identificação dos objetivos de sustentabilidade ambiental desenvolvidos pela região de entorno do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães, chamada de perilago e que envolve os municípios de entorno, governo estadual e entidades setoriais listados nos documentos do Fórum do Lago versões 1 a 7;
4. Uso de matriz de compatibilidade para verificar se há conflitos entre as ações listadas no PERHTA e aquelas propostas pelo PR (DoE, 2004), de acordo com:
   C – Compatibilidade entre as ações
   I - Incompatibilidade entre as ações
   N - Neutralidade, ou não interferência direta
   C/I - Compatibilidade parcial

Para a análise, a matriz foi elaborada da seguinte maneira:

- Quando duas ações se suportaram mutuamente, foi feita a notação C na célula correspondente a interação;
- Quando duas ações se anularam mutuamente, foi feita a notação I na célula correspondente à interação;
- Quando duas ações não mostraram interferência mutua, não houve interação significativa, foi feita a notação N na célula correspondente à interação;
- Quando uma das ações deu suporte à outra, que por sua vez não deu suporte àquela, ou seja, não houve mutualidade, foi feita a notação C/I na célula correspondente à interação.

A discussão dos resultados baseou-se na avaliação quantitativa das categorias de compatibilidade, sendo verificado o número de compatibilidades/incompatibilidades e as relações de neutralidade interna em cada Componente, e também entre Componentes, sendo que a discussão foi focada nas ações incompatíveis e com compatibilidade parcial entre PERHTA e PR.

## III. RESULTADOS

A Bacia Tocantins Araguaia é uma bacia estratégica para o Brasil, com potencialidade no fornecimento de hidroeletricidade e de transporte hidroviário entre o Sul-Sudeste e Norte-Nordeste. Esta bacia está sob forte impacto de intervenções humanas desde a década de 1970, quando houve a expansão agrícola para o Cerrado do Centro-Oeste brasileiro (PAULILLO e ALVES, 1998).

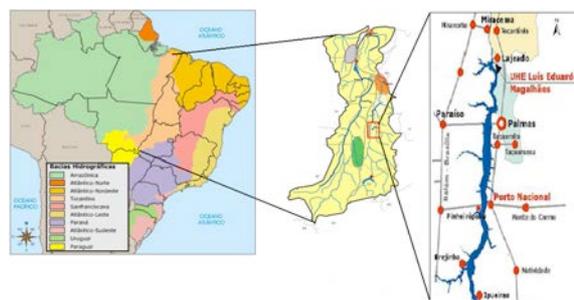



Figura 1 - Localização do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães em relação à Bacia Hidrográfica Tocantins/Araguaia

Os principais usos da água na Bacia dos rios Tocantins Araguaia são a irrigação e dessedentação animal, que respondem, respectivamente, por 60% e 17% do total, seguidos do abastecimento humano e industrial (BRASIL, 2006). A irrigação é o setor usuário que mais demanda água e, por isso, apresenta papel estratégico no desenvolvimento regional. A área irrigada é de 124.237 ha, dos quais 74% pertencem a projetos privados, com vazão de retirada total média anual de 57,4 m³/s (Maranhão, 2007). A pecuária, que ocorre ao longo de toda a área, possui vazões de retirada de 15,9 m³/s. As retiradas de água para abastecimento humano na RHTA são de 13,9 m³/s, dos quais 9,66 m³/s (69%) são efetivamente consumidos, devido a perdas elevadas no sistema de


ISSN 1809-3957

distribuição. A vazão necessária para a diluição do chorume produzido em toda a bacia é de 129,9 m³/s e dos efluentes de esgotos, de 656,4 m³/s. Devido aos contingentes populacionais e baixo nível de saneamento, a vazão de retirada para diluição de efluentes das UP Alto Tocantins, Alto Médio Tocantins, Médio Tocantins e Acará-Guamá representam 72% do total. A atividade industrial está concentrada em determinadas áreas da RHTA e apresenta vazão de retirada de 8,6 m³/s (CONSÓRCIO MAGNA-COHIDRO, 2006).

A análise da compatibilidade na definição das demandas no PERHTA *versus* PR é apresentada no Quadro 1. O PERHTA aponta, para o Alto Médio Tocantins, onde se situa o reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães, as demandas: abastecimento humano, irrigação, diluição de esgotos, geração de energia e navegação. O PR lista sete demandas sobre os recursos hídricos do reservatório, sendo abastecimento humano, irrigação, geração de energia e navegação já identificadas pelo PERHTA, e: indústria, pesca e aquicultura e recreação não citadas pelo PERHTA. Há compatibilidade entre as pressões identificadas por ambos os planos, excetuando-se pela ausência de referência do PERHTA acerca da indústria, pesca e aquicultura e recreação no reservatório. Embora o PR mencione o uso industrial como pressão de demanda, não há atividade industrial relevante no entorno do reservatório (PEIXOTO, 2007).

Quadro 1 - Matriz de compatibilidade entre pressões identificadas pelo PERHTA e PR sobre a UP Alto Médio Tocantins, incluindo o reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães.

| **Demandas** | **Pressão PR** [1] | **Área sob Pressão PERHTA** | **Compatibilidade**[2] |
|---|---|---|---|
| Abastecimento Humano | SIM | Alto, Alto Médio e Médio Tocantins, Acará-Guamá, | SIM |
| Indústria | SIM | Alto Tocantins, Itacaiúnas, Acará-Guamá, Alto Médio Araguaia | NÃO |
| Irrigação | SIM | Alto e Alto Médio Tocantins, Alto Mortes, Alto Médio e Médio Araguaia | SIM |
| Dessedentação Animal | NAO | Alto Tocantins, Alto e Alto Médio e Submédio Araguaia | SIM |
| Diluição de Esgotos e Chorume | NAO | Alto, Alto Médio e Médio Tocantins, Acará-Guamá | NAO |
| Geração de Energia | SIM | Alto, Alto Médio, Submédio e Médio Tocantins, Paranã, Sono e Itacaiúnas | SIM |
| Navegação | SIM | Alto Médio Tocantins, Araguaia, das Mortes, Pará e Guamá-Capim | SIM |
| Pesca e Aquicultura | SIM | Alto e Médio Tocantins, Alto e Médio Araguaia | NAO |
| Recreação | SIM | Médio Araguaia e Acará-Guamá | NAO |

Notas:
[1] Refere-se às demandas identificadas pelo PR para a região do Alto Médio Tocantins (área do reservatório), onde SIM significa que existe a demanda, e NÃO significa o não reconhecimento da demanda pelo reservatório.
[2] SIM = demanda ou ausência de demanda identificada por ambos os planos; NÃO = discordância entre PERHTA e PR quanto à existência da demanda na área do reservatório.

A pesca e aquicultura são apontadas pelo PR, em conjunto com a recreação, como um dos atrativos da região do entorno do reservatório. Segundo Gomes (2007), a pesca na área do reservatório tem pouca expressividade na economia estadual, enquanto que a aquicultura ocorre em estágio experimental (SOUSA, 2007). Estas atividades, por serem incipientes, não sofreram consideração por parte do PERHTA. Isto indica que o PERHTA, por sua escala, pode mascarar relevantes tendências de pressões na área do reservatório, como é o caso da tendência à exploração aquícola, o que pode resultar em riscos de conflitos entre usuários da UP Alto Médio Tocantins.

Entre as demandas identificadas pelo PR, nota-se a ausência da diluição de esgotos e chorume. No entanto, Peixoto (2007) mostra que o tratamento de efluentes urbanos atinge apenas 45% e 31,7%, respectivamente, nas duas maiores cidades (Palmas e Porto Nacional) do perilago, a assim chamada região do entorno do reservatório contendo os sete municípios da sua área de influência direta. Nos demais municípios, inexistem rede coletora e tratamento de esgotos, que podem levar à degradação da qualidade de água do rio Tocantins e alguns tributários. O PERHTA apresenta esta como pressão relevante, incluindo diretrizes para seu enfrentamento. Os riscos de insustentabilidade hídrica como resultante de tal demanda podem estar relacionados à desvalorização local ou regional desta pressão e das diretrizes sugeridas pelo PERHTA para seu enfrentamento, e consequente deterioração da qualidade de água do reservatório.

O PERHTA aponta quatro componentes a considerar na elaboração de ações políticas para a região dos Rios Tocantins e Araguaia, quais sejam: a *Irrigação, Articulação institucional regional, Compatibilização de usos múltiplos* e *Qualidade da água*. Do mesmo modo, o PR propõe, para o reservatório, um conjunto de diretrizes de ações similares aos componentes do PERHTA. No componente *Irrigação*, o PERHTA lista as seguintes ações: 1) Pacto das águas, 2) Proposição de critérios para áreas críticas, 3) Criação de núcleo de referência e inovação em irrigação, e 4) Programa de desenvolvimento da irrigação (GTI); já o PR apresenta uma ação, que é a Introdução de tecnologias de irrigação. No componente à *Articulação Institucional*, o PERHTA propõe cinco ações que são: 1) Articulação entre esferas de governo, 2) Apoio à institucionalização estadual de recursos gestão de recursos hídricos, 3) Criação de colegiado gestor, 4) Decreto de criação de um Grupo de Trabalho Interinstitucional para o PERHTA, e 5) A construção de parcerias estratégicas. O PR lista cinco diretrizes de ações neste componente: 1) Gerenciamento de tributários, 2) Controle da ocupação irregular do entorno do reservatório, 3) Organização institucional, 4) Criação de fundo de pesquisa, e 5) Elaboração de legislação específica. No componente *Compatibilização de usos múltiplos*, o PERHTA apresenta quatro ações para a região do Alto Médio Tocantins: 1) Priorização de empreendimentos no Rio Tocantins, 2) Limitação de empreendimentos para o Rio Araguaia, 3) Sistema de gestão de reservatórios do Rio Tocantins, e 4) Priorizar a navegação comercial no Rio Tocantins. Já o PR lista oito ações necessárias à sustentabilidade do reservatório, quais sejam: 1) Controle de efluentes, 2) Controle de resíduos sólidos, 3) Redução fontes pontuais (poluição), 4) Proteção e conservação do entorno, 5) Controle de fontes difusas, 6) Controle de qualidade da


ISSN 1809-3957

água, 7) Conservação da fauna ítica e, finalmente, 8) Educação sanitária e ambiental. O último componente, *Qualidade da água* tem quatro ações listadas no PERHTA: 1) Enquadramento dos recursos hídricos, 2) Programa de saneamento básico, 3) Programa de saneamento da região metropolitana de Belém, e 4) Fortalecimento institucional das empresas de saneamento. Já no PR, encontram-se sete ações que podem ser enquadradas neste componente, que são: 1) Controle dos usos múltiplos, 2) Zonas de corredores ecológicos, 3) Controle da atividade pesqueira, 4) Controle da aquacultura, 5) Controle da exploração subaquática de areia e seixo, 6) Controle das atividades náuticas, e 7) Controle das atividades de recreação nas praias.

O resultado da análise da matriz de compatibilidade entre as 17 ações do PERHTA e as 22 ações do PR, em um total de 374 cruzamentos, é sintetizada no Quadro 2. Do total de cruzamentos, 164 apontam compatibilidade entre os planos e 18 apontam incompatibilidades de ações. Ainda, 188 cruzamentos resultaram em ausência de conflito direto entre os planos e 4 resultaram em compatibilidade parcial.

Quadro 2 – Matriz de análise de compatibilidade entre as ações do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da bacia Tocantins-Araguaia *versus* Plano de conservação e usos múltiplos do Reservatório.

| **Componente** | **PR** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **PERHTA** | Articul. Instituc. | Irrigação | Comp. de usos múltiplos | Qualidade de água |
| Articulação Institucional | C = 17<br>N = 8<br>I = 0 | C = 0<br>N = 5<br>I = 0 | C = 22<br>N = 23<br>I = 0 | C = 27<br>N = 8<br>I = 0 |
| Irrigação | C = 14<br>N = 6<br>I = 0 | C = 4<br>N = 0<br>I = 0 | C = 14<br>N = 22<br>I = 0 | C = 6<br>N = 22<br>I = 0 |
| Compatibilização de usos múltiplos | C = 7<br>N = 11<br>I = 1<br>I/C=1 | C = 1<br>N = 3<br>I = 0 | C = 10<br>N = 18<br>I = 5<br>I/C=3 | C = 7<br>N = 10<br>I = 11 |
| Qualidade de água | C = 10<br>N = 9<br>I = 1 | C = 1<br>N = 3<br>I = 0 | C = 16<br>N = 20<br>I = 0 | C = 8<br>N = 20<br>I = 0 |

Legenda: C = número de cruzamentos que apresentam compatibilidade entre ações; N = número de interações neutras; I = número de incompatibilidades; I/C = número de cruzamentos com compatibilidade parcial.

A componente Articulação institucional, Gestão da irrigação e Gestão da qualidade de água apresentaram alta compatibilidade interna entre as ações dos dois planos. O componente de Compatibilização dos conflitos de usos, no entanto, apresentou cinco incompatibilidades entre ações do PERHTA e PR e ainda três cruzamentos com compatibilidade parcial. Assim considera-se parcialmente compatível a ação do PERHTA de priorização da construção de empreendimentos no Rio Tocantins com as ações do PR de implantação do controle de efluentes, de redução de fontes pontuais de poluição e de proteção e conservação da região terrestre/lacustre. Isto porque, caso as ações do PR para controle de efluentes no entorno do reservatório sejam realizadas, a construção de empreendimentos no Rio Tocantins deverá obedecer às restrições impostas por tal controle, não levando à deterioração da qualidade da água no reservatório e entorno, criando a compatibilidade entre PERHTA e PR. Por outro lado, um controle ambiental mais restritivo oriundo das ações do PR para controle de efluentes poderá desestimular uma série de empreendimentos, como indústrias, portos e empreendimentos turísticos. Isto porque o controle ambiental restritivo, em geral, onera tais investimentos (CRANDALL, 2008). O resultado, neste caso, seria um conflito entre PERHTA e PR. Ainda, em outra hipótese, se esta ação de controle de efluentes não for estabelecida, por pressões advindas do estímulo do PERHTA à construção de empreendimentos, há riscos de um controle ambiental permissivo ou insuficiente quanto ao cumprimento de exigências legais e consequente deterioração da qualidade da água. A consequência, neste caso, também é incompatibilidade entre PERHTA e PR.

Em relação à proposição de ações de redução de fontes pontuais de poluição pelo PR, há compatibilidade apenas parcial, pois, um aumento no número de empreendimentos proposto pelo PERHTA poderia levar ao aumento das fontes pontuais de nutrientes, incompatibilizando as duas ações. A proteção e conservação da região terrestre/lacustre que o PR propõe também é apenas parcialmente compatível com o estímulo à construção de empreendimentos por parte do PERHTA, pois impõe limites à construção no entorno do reservatório no limite de 100 m da margem do reservatório. Neste caso, poderia inibir empreendimentos de turismo e navegação nesta área litorânea, tornando os planos PERHTA e PR incompatíveis.

Há clara incompatibilidade entre ações estimulantes de empreendimentos no Rio Tocantins pelo PERHTA e controle de qualidade dos tributários e reservatório e conservação da fauna íctica, proposta pelo PR, visto que um aumento nos empreendimentos tende a causar pressão sobre a qualidade da água e sobre a fauna. Tundisi (2006) mostra que a expansão demográfica no perilago é a principal pressão degradadora dos recursos hídricos. Também Guarda (2006) mostra que a expansão urbana e focos de ocupação antrópica com fins urbanos degradam as áreas de preservação ambiental do município de Palmas. Também, considera-se incompatível a diretriz do PERHTA de priorização da navegação com as diretrizes de controle de efluentes, proteção e conservação da região marginal e restauração e manutenção da fauna íctica listadas pelo PR, pois Silva *et al.* (2004) aponta que a navegação comercial provoca poluição difusa, utilização da região marginal para portos e diminuição da comunidade íctica.

A análise ainda aponta incompatibilidade entre a componente Articulação institucional do PR e a componente Compatibilização de conflitos de usos e Qualidade de água do PERHTA. O fortalecimento das empresas de saneamento recomendado pelo PERHTA pode desequilibrar o peso dos diferentes atores ou mesmo trazer o enfraquecimento de outras instituições do componente articulação institucional do PR, pois Silva (2007) apresenta a Companhia de Saneamento do Tocantins – SANEATINS como ator influente na gestão de recursos hídricos da região hidrográfica do entorno de reservatório, inclusive antagonizado por outros atores na bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande, em Palmas, os quais incluem instituições de controle ambiental do Estado e município de Palmas. O Forum do Lago, em suas edições de 2007 e 2008, aponta conflitos entre comunidades e SANEATINS em relação à não-execução do projeto de esgotamento sanitário indicando que esta empresa deveria liberar as concessões dos municípios de Brejinho de Nazaré, Ipueiras, Lajeado, Miracema e Tocantínia (CARTA DO LAGO, 2007, 2008). Maranhão (2007) já aponta que o setor elétrico tem tratamento em separado, na legislação. Segundo Leroy


ISSN 1809-3957

(2002), comunidades locais geralmente têm pouca força de negociação diante dos investidores do setor elétrico. Assim, dois atores institucionais privados fortalecidos, com interesses específicos poderiam antagonizar a sociedade local. Por exemplo, o acesso de banhistas e turistas poderia ser limitado pela companhia de abastecimento, para proteger suas fontes de água, ou a qualidade de outras fontes poderia ser comprometida pela diluição de efluentes. As instituições de controle ambiental também podem vir a sofrer pressões para aprovação de projetos de interesse das companhias de saneamento em detrimento da viabilidade ambiental de tais projetos como, por exemplo, sistemas de tratamento de esgotos incompletos, ou inadequados para a região. Trabalhos de Naval *et al* (2002) e Faria *et al* (2007) mostram que os sistemas de tratamento implantados em Palmas não obedecem às exigências ambientais para remoção de nutrientes, mas mesmo assim são lançados em corpos hídricos que afluem ao reservatório.

A ação do PERHTA de priorização de construções no Rio Tocantins é incompatível com a proposição de gerenciamento dos tributários recomendada pelo PR no componente Articulação institucional. Neste caso, o PERHTA pode ser entendido como um indicativo para inserção de legislações mais permissivas o que seria incompatível com a ação de criar especificidade de legislação, pelo PR. No entanto, o fortalecimento da ação do PR – através do aumento da governança regional das instituições ligadas à chamada "autoridade do reservatório", que é possivelmente o Comitê de bacias do entorno de Palmas, pode estimular ações de sustentabilidade ambiental através de uma legislação ambiental mais restritiva, trazendo a preocupação ambiental aos novos empreendimentos, e assim tornando compatíveis o PERHTA e PR.

A ação de priorização de construções no Rio Tocantins do PERHTA também é incompatível com seis diretrizes do componente Qualidade de água, porque as pressões de empreendimentos na área do reservatório, ou mesmo ao montante, poderão traduzir-se em maiores dificuldades no controle da qualidade ambiental em toda a bacia.

Também a ação de priorizar a navegação comercial do PERHTA é conflituosa com as diretrizes do componente Qualidade de água e usos múltiplos, do PR. Tal uso, embora não-consuntivo da água, é acompanhado de grande perturbação na biota aquática e poluição pontual por derrames de combustível na água, além de ameaçar outros usos como turismo, especialmente esportes náuticos, exploração de areia e seixo no leito e aquicultura nas áreas de trânsito (SILVA *et al*., 2004; SILVA, 2004). O rio Tocantins já conta com cinco importantes barramentos desprovidos de eclusas e, deles, só Tucuruí está construindo eclusas. Há ainda um conflito intersetorial, entre setor elétrico e de navegação que se estende a outras bacias nacionais e tem no licenciamento ambiental das hidrovias um complicador adicional: a hidrovia Araguaia-Tocantins está embargada judicialmente por problemas ambientais (MARANHÃO, 2007).

## IV. CONCLUSÕES

A análise de compatibilidade, como instrumento de avaliação estratégica da sustentabilidade dos planos nacional (PERHTA) e local (PR) de recursos hídricos para a Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia mostrou-se capaz de antecipar possíveis conflitos entre ações dos dois planos, clarificando questões a serem negociadas entre atores no âmbito de comitês, e na elaboração de novos instrumentos da política de recursos hídricos como o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Tocantins, ou Plano de Recursos Hídricos da Bacia, quando da instalação do Comitê de Bacia.

Os documentos do PERHTA e do PR apresentam alto grau de compatibilidade, tanto em relação ao diagnóstico de demandas de usos do recurso hídrico quanto no que se refere à proposição de ações para garantir a sustentabilidade da Bacia e do reservatório. No entanto, apresenta-se como uma fragilidade a não inclusão, pelo PERHTA, de demandas de uso apresentadas pelo PR, que particulariza na área do perilago a questão emergente de conflitos entre usos recomendados para o Rio Tocantins. Especialmente, pode-se apontar o conflito emergente entre a priorização de empreendimentos no Rio Tocantins, por parte do PERHTA, e as diretrizes de conservação ambiental propostas pelo PR. Também, apresenta-se como conflito potencial a implantação da navegação comercial no Rio Tocantins com os usos preconizados de abastecimento e irrigação, turismo náutico e recreacional e aquicultura que se projeta para o reservatório.

Porém, muitas das incompatibilidades e mesmo as ações consideradas parcialmente compatíveis podem ser minimizadas, e a conservação do ecossistema aquático do reservatório pode ser garantida conforme as premissas do desenvolvimento sustentável. Para isso, torna-se imperativo garantir a governança da água à comunidade do entorno do reservatório, não só através do fortalecimento do atual Consórcio Intermunicipal para Gestão Compartilhada da Bacia Hidrográfica do Médio Tocantins CI-Lago, criado em 14 de fevereiro de 2003, mas também pela urgente articulação da criação do Comitê de Bacias do Entorno do Lago com ampla participação de todos os atores.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL/AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Plano Estratégico de recursos hídricos da bacia dos rios Tocantins e Araguaia. Relatório Síntese. Brasília, 2009

BRASIL/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Síntese Executiva. Brasília, 2006

BARTH, F.T. Aspectos institucionais do Gerenciamento dos Recursos Hídricos. In: **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo, Escrituras, 1999. p. 563-597

CAMPOS, J. D. Desafios do gerenciamento dos recursos hídricos nas transferências naturais e artificiais envolvendo mudança de domínio hídrico. Tese D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005

CHRISTOFIDIS, D. Água na produção de alimentos: O papel da academia e da indústria no alcance do desenvolvimento sustentável. In: **Economia, meio ambiente e comunicação**. Rio de Janeiro, 2006. p. 141 – 162

CONSÓRCIO MAGNA – COHIDRO. Relatório de Diagnóstico (n°. 1329-R- MIN– PLD – 15 – 00). In: **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia**, Rio de Janeiro, 2006. p. 1-167.



ISSN 1809-3957

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT (DoE). **S.I. No. 436/2004** –Planning and Development (Strategic Environmental Assessment) Regulations. 2004.
FARIA D. C., ANDRADE, T. S., OLIVEIRA, A. A. E NAVAL, L. P. Eficiência na remoção de nutrientes empregando-se sistemas anaeróbios e facultativos. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro – Oeste, 2007.
GOMES, K. D. Caracterização sócio-econômica e percepção dos pescadores do Rio Tocantins imediatamente a jusante da barragem da UHE Lajeado. Dissertação Mestrado em Ciências do Ambiente. Universidade Federal do Tocantins. 2007.
IIE. 2009. **Plano de conservação e usos múltiplos do reservatório da UHE-LEM (Lajeado), Estado de Tocantins e seu entorno**. Disponível em http://naturatins.to.gov.br. Acesso em Mai 2010.
MAGLIO, I.C. e PHILLIPI JR, A. A descentralização da gestão ambiental no Brasil: o papel dos órgãos estaduais e as relações com o poder local - 1990-1999.In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa, 2001.
MARANHÃO, N. Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas COPPE/UFRJ, D.Sc. Engenharia Civil. 2007.
NAVAL, L. P. Queiroz, S. C. B., SILVA, C. D. F. Comparação na remoção de dqo e sólidos suspensos em filtros anaeróbios com diferentes recheios. In: XXVIII Congeso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Cancun, México, 2002.
NDPC. Guidelines for the preparation of sector medium-term development plan 2010-2013 National Development Planning Commission of Ghana. 2010. Disponível em: http://www.ndpc.gov.gh/GPRS/SEC%20GUIDE%202010-2013-24-08-09%5B1%5D.pdf. Acesso em Jan. 2011.
NORTH EAST LINCOLNSHIRE COUNCIL, Sustainability Appraisal Report 2009. Disponível em: http://consult.nelincs.gov.uk/portal/localdevelopmentplans/cs/sareport?pointId=1215523220074#section-1215523220074 Acesso em Jan 2011.
OLIVEIRA, V. M. B. O papel da educação ambiental na gestão dos recursos hídricos: caso da Bacia do Lago Descoberto/DF. Unb/GEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial. 141p. 2008.
PARTIDÁRIO, M. R. Avaliação Ambiental Estratégica. Prática existente, procura futura e necessidade de capacitação. **Manual de apoio aos cursos de capacitação.** Portugal, Lisboa, 2003.
PAULILLO, L. F. e ALVES, F. Crise agrícola e políticas públicas: novos elementos para discussão. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.45, t. 2, p. 17-38. 1998.
PEIXOTO, R. H. P. B. Efeitos da implantação do reservatório da usina hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães sobre a qualidade da água do rio Tocantins. Tese Doutorado em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2007.
SILVA, G. F. Análise estrutural e de atores como subsídio para a gestão de recursos hídricos: o caso da região hidrográfica do entorno do reservatório da UHE-Luís Eduardo Magalhães. Monografia de conclusão de curso em Engenharia Ambiental–Universidade Federal do Tocantins. 2007.
SILVA, P. J. Estrutura para identificação e avaliação de impactos ambientais em obras hidroviárias. Tese Doutorado. Universidade de São Paulo. 2004.
SILVA, H. P.; ROCHA, N. M.; IKEDA-CASTRILLON, S. K. O impacto da proposta de implementação da Hidrovia Paraguai-Paraná, na visão de diversos setores da sociedade em Cáceres, MT. IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá/M, 2004.
SOUSA, F. T. Condições limnológicas do reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães na área de influência da criação experimental de peixes em tanque rede. Dissertação Mestrado em Ciências do Ambiente Universidade Federal do Tocantins. 2007.
TOCANTINS. Aprovação do Plano de Conservação e Usos Múltiplos do Reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães. 2009. Notícia veiculada em: http://secom.to.gov.br/ Acesso em Jan 2010.
TUNDISI, J. E. M. Indicadores de qualidade da bacia hidrográfica para gestão integrada dos recursos hídricos. Estudo de caso: bacia hidrográfica do médio Tocantins. Tese. Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de São Carlos. 2006.
WILLIAMSON, O.E. **The mechanisms of governance.** Oxford University Press. 1996.
WINCHESTER CITY COUNCIL. Sustainability appraisal scoping report. 2007. Disponível em: http://www.winchester.gov.uk/EnvironmentAndPlanning/Planning/LocalDevelopmentFramework/SustainabilityAppraisals Acesso em Jan 2011.

## VI. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# BIOTÉCNICAS DE REPRODUÇÃO APLICADAS À CONSERVAÇÃO DO SÊMEN DE TELEÓSTEOS

FRANCISCO JOSÉ LOPES CAJADO[1]; MANOEL ODORICO DE MORAES-FILHO[1]; PRISCILA SILVA ALMEIDA[2]; CARLOS RIEDEL PORTO CARRERO[3]; JORDANA SAMPAIO LEITE[2]; MARIA AUDÁLIA MARQUES DE CARVALHO[2]; CARMINDA SANDRA BRITO SALMITO-VANDERLEY [2]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ;
3 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO.
lopesbio@yahoo.com.br

***Resumo – Este artigo objetivou reunir e discutir informações gerais e características referentes aos teleósteos, em especial pertencentes ao gênero Prochilodus, e a utilização de biotecnologias aplicáveis a sua reprodução. A hipofisação é a principal Biotécnicas utilizadas em peixes de piracema, pois facilita a fluidificação do sêmen e consequentemente os trabalhos de fertilização in vitro, para que haja uma maior produtividade de alevinos. Outras Biotécnicas identificadas foram à conservação de gametas, que envolve a refrigeração de sêmen de peixes a temperatura entre 3 a 5° C, técnica que tem por objetivo prolongar o tempo de vida dos espermatozoides para ser utilizado em poucos dias; e a congelação de espermatozoides em temperaturas de -196 °C, que pode ser utilizado após longos períodos. Em ambas as técnicas, tanto de congelação quanto à refrigeração, há a necessidade da utilização de diluentes de sêmen e na congelação também de crioprotetores, que são soluções que mantêm a viabilidade espermática durante o tempo e a redução da temperatura, oferecendo melhores resultados para a conservação de sêmen de peixes. Outras técnicas comumente utilizadas e também abordadas nesta revisão foram análise morfológica dos espermatozoides, usada para verificar possíveis danos às células espermáticas e a análise computadorizada do sêmen de peixes que visa facilitar a padronização da avaliação da morfologia seminal.***

***Palavras-chave: Criopreservação Seminal. Análise Espermática. Prochilodontidae.***

## I. INTRODUÇÃO

As biotecnologias aplicadas à reprodução de peixes, descritas nessa revisão, reúnem um conjunto de técnicas que têm contribuído significativamente para a pesquisa e produção piscícola fornecendo subsídios para a conservação de espécies e melhoramento genético. Dentre as espécies de peixes nativos continentais com potencial para o cultivo, destacam-se as do gênero *Prochilodus* (conhecidos em todo Brasil como curimatã, curimbatá, curimba), estando seus representantes entre as espécies mais importantes da pesca continental nos rios sul-americanos (LIZAMA & AMBRÓSIO, 2002).

Espécies de peixes do gênero *Prochilodus* estão presentes nas bacias hidrográficas do leste, sudeste, sul e, sobretudo, no nordeste do Brasil. Existem também espécies nas bacias de rios como o Amazonas e em outros localizados nas Guianas, Colômbia, Venezuela, Paraguai e nordeste da Argentina (FROESE & PAULY, 2011).

Algumas espécies de peixes reofílicos, dos quais os *Prochilodus* fazem parte, reúnem características de interesse econômico para a aquicultura, porém não possuem a habilidade de reprodução em condições de cativeiro. Por este fato, a biotecnologia da propagação artificial, por meio de doses injetáveis de extrato hipofisário nas regiões intramusculares ou na cavidade celomática torna-se uma ferramenta essencial para obtenção de sêmen e desovas (ZANIBONI FILHO & WEINGARTNER, 2007).

As biotecnologias da conservação de gametas, notadamente de sêmen, consistem nas técnicas de refrigeração e congelação. Estas técnicas são amplamente utilizadas com o auxílio de soluções diluentes (SALMITO-VANDERLEY *et al*, 2012), que proporcionam um melhor aproveitamento do sêmen e de soluções crioprotetoras, que são capazes de manter os gametas congelados por longos períodos, proporcionando assim sua utilização em diferentes épocas do ano ou ainda em fertilizações programadas em regiões distintas (VIVEIROS *et al*, 2010).

A análise da morfologia e a análise computadorizada dos espermatozoides de peixes são Biotécnicas de avaliação seminal comumente realizadas com o objetivo de verificar a qualidade dos gametas, pois a viabilidade dos espermatozoides diminui em razão das possíveis injúrias sofridas durante os procedimentos de refrigeração, congelação, adição de diluentes ou crioprotetores. Tais danos podem causar defeitos morfológicos na cabeça dos espermatozoides ou defeitos em peça intermediária e flagelo (STREIT JR *et al*, 2007).

A análise computadorizada do sêmen pode ser utilizada para verificar diversos parâmetros espermáticos, incluindo o percentual de espermatozoides móveis totais, sua velocidade em termos rápidos, médios, lentos, média do percurso ou curvilinear, além da frequência de batimento cruzado e amplitude do deslocamento lateral de sua cabeça (AMANN & KATZ, 2004).

O objetivo geral deste trabalho foi reunir e discutir informações referentes às biotécnicas de reprodução de peixes teleósteos aplicáveis ao gênero *Prochilodus*, a saber: utilização de extratos hipofisários para maturação de gametas; hipofisação; refrigeração e congelação de sêmen


ISSN 1809-3957

utilizando soluções diluentes e crioprotetores e análise computadorizada de sêmen.

## II. DESENVOLVIMENTO

A propagação artificial de peixes requer o uso de Biotécnicas reprodutivas, entre as se destacam a indução hormonal da reprodução e a criopreservação seminal e a avalição da qualidade gamética.

A indução hormonal é uma técnica de reprodução a qual utiliza a aplicação de hormônios reprodutivos em peixes de importância econômica, favorecendo assim a maturação das células gaméticas, com influência direta na fluidificação e liberação de sêmen nos machos (MURGAS *et al*, 2007; VIEIRA *et al*, 2010). Determinados espécimes necessitam ainda de condições particulares para o desenvolvimento de características sexuais secundárias importantes para a reprodução, tais como: enchentes, correntezas, fatores climáticos e tipos variados de substratos para desova (MARTE, 1990).

Dentre as espécies de peixes nativos utilizados com a reprodução induzida, podemos citar a curimba (*P. lineatus*), que oferece grandes vantagens à piscicultura devido à rusticidade e à elevada taxa de crescimento (MURGAS *et al*, 2007).

O procedimento de indução hormonal inicia-se com a captura dos reprodutores, seguida da identificação de machos e fêmeas, pesagem e preparo do extrato hipofisário com cálculo da dose total de hormônio a ser aplicada. A técnica de hipofisação além de induzir e facilitar a coleta dos gametas dos peixes é preconizada para programas de melhoramento genético ou de fertilização *in vitro* WOYNAROVICH, (1986).

A refrigeração seminal é uma biotécnica que consiste na manutenção de sêmen refrigerado em temperaturas entre 3 a 5 °C com o tempo de refrigeração variando entre poucas horas até vários dias, sendo ainda considerada a melhor técnica de armazenamento a fresco não havendo mudanças significantes na qualidade (RAVINDER *et al*, 1997). Já a biotécnica de congelação consiste na preservação dos gametas em temperaturas inferiores as da refrigeração (BALDISSEROTTO, 2002). Embora atualmente as tecnologias de refrigeração e congelação do sêmen sejam bastante difundidas em mamíferos e aves, os trabalhos com sêmen de peixes ainda são reduzidos, em razão, provavelmente, do grande número de espécies e do recente crescimento das atividades de aquicultura.

Na refrigeração seminal, é preconizado o uso de solução diluente, pois a diluição diminui a competição dos espermatozoides por oxigênio ($O_2$) e espaço físico (MARQUES & GODINHO, 2004), ajudando no controle do crescimento bacteriano e reduzindo a taxa metabólica das células espermáticas (CAROSFELD & HARVEY, 1999). Para o sucesso do diluente utilizado, é importante que o mesmo estabilize a osmolaridade do meio e que mantenha as células espermáticas imóveis, viáveis e ainda forneça energia para os espermatozoides (MARIA *et al*, 2004; LEITE *et al*, 2011).

MARQUES & GODINHO (2004) relatam que a preservação do sêmen em curto prazo, como na refrigeração de gametas, tem-se mostrado um método menos estressante para prolongar a viabilidade dos espermatozoides. Sendo este mais eficiente do que manter os peixes capturados em tanques de manutenção, garantindo assim, aplicações para propagações artificiais de estoques de descendentes naturais.

Os diluentes são substâncias que além de aumentar do volume total do sêmen, facilitam a sua divisão em doses inseminantes proporcionando um meio favorável à sobrevivência dos espermatozoides *in vitro* e tornando inviável a sua congelação *in natura* devido aos danos causados nos espermatozoides (PICKETT *et al*, 1987). A diferença existente entre os diluentes está na sua composição e esta depende das características seminais de cada espécie animal e da tecnologia seminal empregada (MARIA *et al*, 2006a). A solução de glicose é um diluente simples, comumente utilizado na conservação das células espermática nas espécies Characiformes (VIVEIROS & GODINHO, 2009a).

Diluentes desenvolvidos para sêmen de mamíferos têm sido utilizados com sucesso para preservar sêmen de peixes, como exemplo o BTS (*Beltsville Thawing Solution®*) (MURGAS *et al*, 2002) e o ACP®-104 para criopreservação de sêmen de tambaqui (*Colossoma macropomum*) adicionado de gema de ovo (LEITE *et al*, 2011). Miliorini *et al*, (2004), observaram que o diluente BTS foi eficiente para o sêmen de curimba (*P. lineatus*), mantendo a boa qualidade do mesmo. Franciscatto *et al* (2002), obtiveram após 168 h de refrigeração de espermatozoides móveis em curimba (*P. lineatus*) quando a solução de BTS estava associado ao Iodeto de Potássio.

Nessa técnica de preservação de sêmen, o uso de gelo, uma prática antiga, tem-se demostrado ser eficiente (BARRET, 1951; BILLARD & LEGENDRE, 1982; KAVAMOTO *et al*, 1987) e em alguns casos, os crioprotetores DMSO e etilenoglicol, são adicionados para auxiliar na preservação dos gametas em temperaturas levemente abaixo de 0 ºC, baixando o ponto de congelação e mantendo os fluídos em estado líquido (STOSS *et al*, 1978). Entretanto, normalmente, no processo de refrigeração seminal não há adição de crioprotetores. De fato, MARIA, (2006b), não encontrou vantagens no acréscimo de um crioprotetor interno para a preservação do sêmen a 4 ºC.

No entanto, para a congelação do sêmen há necessidade de adição de agentes crioprotetores e diluentes, sendo esses últimos, soluções de sais ou carboidratos, que adicionados ao sêmen, mantêm a viabilidade espermática durante a redução da temperatura e os crioprotetores que oferecem melhores resultados para a conservação seminal de peixes são, segundo VIVEIROS *et al,* (2011), glicerol, DMSO, dimetilacetamida (DMA), metilglicol e metanol.

A congelação de sêmen é uma boa alternativa para a melhoria da reprodução de peixes em cativeiro, tendo em vista que seus benefícios são variados, dentre eles: sincronização na disponibilidade de sêmen; facilidade no transporte e prevenção contra envelhecimento dos gametas. Além disso, esta técnica conserva da variabilidade genética e elimina os custos com a manutenção (alimentação e estocagem) dos reprodutores machos (SUQUET *et al*, 2000). Porém, Watson *et al*, (2000) salientaram que a composição do diluente é um dos fatores que afeta à proporção de espermatozoides vivos após a congelação/descongelação.

A etapa de congelação seminal de peixes é iniciada com a adição do criodiluente ao sêmen, seguida do envasamento em palhetas ou criotubos e a submissão à diminuição de temperatura, que pode ser realizada por


ISSN 1809-3957

diferentes métodos, até serem finalmente mergulhados e armazenado em nitrogênio líquido. Esta visão geral, desde a coleta até a congelação propriamente dita, do protocolo de criopreservação de sêmen de peixe, é uma reunião dos mais diversos protocolos comumente utilizados. Porém, a comparação entre eles é muito difícil devido à diversidade de parâmetros envolvidos (CABRITA *et al*, 2010; VIVEIROS *et al*, 2005).

Muitos fatores podem influenciar uma criopreservação bem sucedida, tais como: a composição do diluente; a concentração de células ou taxa de diluição; a composição do agente crioprotetor e sua concentração no meio; o tempo e temperatura de equilíbrio; a natureza da curva de refrigeração; a natureza da curva de descongelação e a composição do meio de descongelação específico (MURGAS *et al*, 2007).

Tanto para a refrigeração quanto para congelação seminal, como condição mínima requerida para um diluente deve incluir a isotonicidade, evitando, uma ativação prévia da motilidade dos espermatozoides; a estabilidade, para que suas características físico-químicas não sejam alteradas com o contato com o sêmen; a condutividade térmica elevada, permitindo que a temperatura do meio seja transmitida de forma rápida para o espermatozoide; a esterilidade, onde o meio não deve conter microrganismos nocivos às células espermáticas e ser ainda carreador de crioprotetores para o processo de congelação (LEGENDRE & BILLARD, 1980).

Moraes *et al*, (2004) relataram a importância da adição de crioprotetores internos, facilitando assim a visualização dos efeitos tóxicos do crioprotetor por um período mais longo permitindo com isso a manipulação do sêmen.

Murgas *et al,* (2007), trabalhando com criopreservação de sêmen de *P. lineatus*, testando diferentes diluentes e crioprotetores, preconizaram o uso de diluente BTS na concentração de 4,5% e que o mesmo deve ser enriquecido com crioprotetores intracelulares como o metanol ou DMSO em concentrações finais de 10%.

O sucesso das biotécnicas de criopreservação seminal, seja na refrigeração ou congelação, depende da qualidade inicial do sêmen, portanto para a avaliação e uso dos protocolos faz-se necessário a utilização de técnicas de avaliação seminal. As mais convencionais que têm sido utilizadas são a avaliação subjetiva da motilidade espermática, da morfologia, do volume e da concentração do sêmen (VERSTEGEN *et al*, 2002). Há muitos anos a morfologia espermática tem sido avaliada de forma subjetiva utilizando a observação visual ao microscópio (OMBELET *et al*, 1997).

Segundo Murgas *et al*, (2007), a curimba *Prochilodus lineatus* produz um volume de sêmen de 0,8 a 3,8 ml. Conforme Silva *et al*, (2009) a duração média da motilidade do sêmen *in natura* de *P. lineatus* não apresentou diferença significativa (p>0,05) entre os anos e períodos estudados, com variação de 51 a 61segundos.

Estudos anteriores descreveram a ultraestrutura de espermatozoides de peixes e examinado sua morfologia através da microscopia eletrônica de varredura e microscopia eletrônica de transmissão (TADDEI *et al*, 2001). Embora a microscopia eletrônica seja uma ferramenta para avaliação das estruturas morfológicas por fornecer informações detalhadas, seu uso não é prático, pois não permite uma rápida avaliação de um grande número de espermatozoides. Além disso, a microscopia eletrônica requer reagentes e equipamentos mais caros e um maior tempo é necessário para realização das análises (MARCO-JIMÉNEZ *et al*, 2008). Assim, a busca por métodos que tenham acurácia, objetividade e repetibilidade na avaliação da fertilidade espermática continua sendo o objetivo de diversos estudos.

A avaliação das dimensões e conformação geral dos espermatozoides se faz necessária, pois, já foi demonstrado que uma pobre morfologia seminal é um indicador importante da diminuição da fertilidade em caprinos (CHANDLER *et al*, 1988), equinos (VOSS *et al*, 1981), bovinos (SEKONI & GUSTAFSSON, 1987) e humanos (KRUGER *et al*, 1988) e em peixes (LEITE *et al*, 2011).

A técnica de análise seminal convencional é imprecisa, devido à subjetividade da avaliação, que é baseada na observação através de microscópio óptico. Desta forma, os parâmetros de motilidade e morfologia estão susceptíveis ao erro humano e sua imprecisão nos resultados deve-se a fatores como: utilização de diferentes métodos de coloração e experiência dos técnicos (HIDALGO *et al*, 2005).

Todavia, a técnica de análise convencional tem sido utilizada pela maioria dos laboratórios, embora haja consciência de que devido à elevada subjetividade, pode apresentar resultados diferentes para uma mesma amostra entre laboratórios e até mesmo entre observadores. Assim, ao se constatar a ampla variedade das avaliações manuais nos parâmetros seminais dos espermatozoides, pesquisadores se empenharam na investigação de formas de automatização do processo de análise espermática mediante sistemas computadorizados.

A análise do sêmen auxiliada pelo computador ou *Computer Assisted Sperm Analyser* (CASA) foi realizada pela primeira vez por DOTT & FOSTER (1979) onde foi utilizada em centros andrológicos humanos e veterinários para avaliar a qualidade espermática antes da inseminação artificial e correlacionar morfologia, motilidade e fertilidade.

A introdução do sistema de análise da morfometria espermática assistida por computador (CASA) tentou superar o problema da subjetividade dos métodos de avaliação visual, pois é totalmente automatizado. Essa técnica de análise tem facilitado à padronização da avaliação da morfologia seminal (MARCO-JIMÉNEZ *et al*, 2006a).

A análise da morfometria espermática assistida por computador foi desenvolvida inicialmente para avaliação do sêmen humano (DE MONSERRAT *et al*, 1995) e tem sido progressivamente adaptada a outras espécies mamíferas (GRAVANCE *et al*, 1996) demonstrando níveis altos de precisão e confiança (VERSTEGEN *et al*, 2002).

Em peixes, o ASMA tem sido utilizado para descrever mudanças na forma dos espermatozoides da enguia europeia causada pela indução hormonal da espermiação (ASTURIANO *et al*, 2006) e observados efeitos da taxa de diluição, crioprotetores utilizados e suplementação do meio de criopreservação (MARCO-JIMÉNEZ *et al*, 2006b), uma vez que crioprotetores e protocolos de criopreservação são conhecidos por causar danos a morfologia dos espermatozoides (BILLARD, 1983).

## III. CONCLUSÃO

As Biotécnicas da reprodução aplicadas a conservação do sêmen de teleósteos são de fundamental importância para

a realização de pesquisas que visem auxiliar na reprodução de peixes reofílicos, dentre eles os *Prochilodus sp*, e conservação de gametas, contribuindo assim para o incremento da produtividade em pisciculturas públicas e privadas brasileiras e auxiliando nos programas de melhoramento genético.

## IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AMANN R, KATZ DF. Reflections on CASA after 25 years. *J Androl,* v.25, p.317-325, 2004.

BAGENAL, T.B. 1971. The interrelation of the size of fish eggs, the date of spawning and the production cycle. J. Fish Biol. 3:207-219.

BALDISSEROTTO, B. Fisiologia dos Peixes Aplicada à Piscicultura. Santa Maria: Editora da UFSM, 2002. 212p.

BILLARD, R. Ultraestruture of trout spermatozoa: changes after dilution and deep-freezing. Cell Tissue Res. v. 228, p.205-218, 1983.

CABRITA, E.; SARASQUETE C.; MARTINEZ-PARAMO S.; ROBLES V.; BEIRAO J.; PEREZ-CEREZALES S.; HERRAEZ MP. Cryopreservation of fish sperm: applications and perspectives. J. Appl. Ichthyol, v. 26, p. 623–635, 2010.

CAROLSFEL, D. J.; HARVEY, B. Conservação de recursos genéticos de peixes: teoria e prática. Tradução de H. P. Godinho. Victoria, Canadá: World FisheriesTrust. Curso de treinamento brasileiro. 47 p, 1999.

CHANDLER, J.E.; PAINTER, C.L.; ADKINSON, R.W.; MEMON, M.A.; HOYT, P.G. Semen quality characteristics of dairy goats. J Dairy Sci, p. 46, 1988.

DE MONSERRAT, J.J.; PÉREZ-SÁNCHEZ, F.; TABLADO, L.; SOLER, C. The Sperm-Class Analyzer1: a new automated system for human sperm morphometry and classification. Contracept Fertil Sex, 1995.

DOTT, H. M. & FOSTER, G. C. The estimation of sperm motility in semen, on membrane slide, by measuring the area change frequency with an image analyzing computer. Journal Reproduction Fertility. v. 55, p.161-166.1979.

FRANCISCATTO, R. T.; MURGAS, L. D. S.; MILLIORINE, A. B.; SILVA, M. O. B., LOGATO, P. V. R. Qualidade do sêmen de curimba (*Prochilodus lineatus*)e taxa de fertilização após resfriamento a 4 °C. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.26, n. 3, 2002.

GRAVANCE, C.G; VISHWANATH, R.; PITT, C.; CASEY, P.J. Computer automated morphometric analysis of bull sperm heads. Theriogenology, v.46, p.1205–15, 1996.

HIDALGO, M.; RODRIGUEZ, J.; SANZ, J.; SOLER, C. Effect of sample size and stainning methods on stallion sperm morphometry by the Sperm Class Analyzer. Veterinary Medicine, v.50, n.1, p.24-32. 2005.

KRUGER, T.F.; ACOSTA, A.; SIMMONN, K.F.; SWANSON, R.J.; MATTA, J.F.; OEHNINGER, S. Predictive value of abnormal sperm morphology in vitro fertilization. Fertil Steril, v.49, p.112–7, 1988.

LEGENDRE, M.; BILLARD, R. Cryopreservation of rainbow trout sperm by deep-freezing. Reprod. Nut. Dev., v.20, n.6, p.1859-1868, 1980.

LEITE, L.V.; OLIVEIRA, F.C.E.; NUNES, L.T.; NUNES, J.F.; SALMITO-VANDERLEY, C.S.B. Criopreservação de sêmen de tambaqui com ACP® adicionado de gema de ovo. Revista Brasileira de Engenharia dePesca 6(2): 23:29, 2011.

LIZAMA, M.A.P.; AMBÓSIO, A.M. Condiction fator in nine species of fish of Characidae Family in the upper Paraná river flood plain, Brazil. Revista brasileira de biologia, v.62, n. 1, 113-124. 2002.

MARCO-JIMÉNEZ, F.; PÉREZ, L.; VIUDES-DE-CASTRO, M.P.; GARZÓN, D.L.; PEÑARANDA, D.S.; VICENTE, J.S.; JOVER, M.; ASTURIANO, J.F. Morphometry characterisation of European eel spermatozoa with computer-assisted spermatozoa analysis and scanning electron microscopy. Theriogenology, v 65, p. 1302-1310, 2006a.

MARCO-JIMÉNEZ, F.; VIUDES-DE-CASTRO, M.P.; BALASCH, S.; MOCÉ E.; SILVESTRE, M.A.; GOMEZ, E.A.; VICENTE, J.S. Morphometric changes in goat sperm heads induced by cryopreservation. Cryobiology, v. 52, p. 295–304, 2006b.

MARIA, A. N., MURGAS L. D. S., SILVA, M. O. B., MILIORINI, A. B., FRANCISCATTO, R. T., LOGATO, P. V. R. Influência da adição de iodeto de potássio e citrato de sódio na qualidade do sêmen de Pacu *(Piaractus mesopotamicus* – Holmberg, 1887*).* Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 28, n. 1, p. 191-194, 2004.

MARIA, A. N.; VIVEIROS, A. T. M.; FREITAS, R. T. F.; OLIVEIRA, A. V. Extenders and cryoprotectants for cooling and freezing of piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) semen, an endangered Brazilian teleost fish. Aquaculture, v. 260, p. 298–306, 2006a.

MARIA, A. N.; VIVEIROS, A. T. M.; ORFÃO, L. H.; OLIVEIRA, A. V.; MORAES, G. F. Effects of cooling and freezing on sperm motility of the endangered fish piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Characiformes, Characidae). Animal Reproduction, v. 3, n. 1, p. 55-60, 2006b.

MARQUES, S.; GODINHO, H. P. Short-term cold storage of sperm from six neotropical Characiformes fishes. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 47, p. 799-804, 2004.

MARTE, C.L. Hormone-induced spawning of cultured tropical finfishes. In:______. Advances in tropical aquaculture: 1989 Tahiti. [Brest]: IFREMER, c1990. p. 519-539.

MORAES, G.; STREIT JR., D.; RIBEIRO, R.; SAKAGUTI, E.; SOUZA, E.; POVH, J. Ação de diferentes indutores reprodutivos hormonais no aparecimento de anormalidades morfológicas em espermatozóides de Piavuçu (*Leporinus Macrocephalus*), Curimbatá (*Prochilodus Lineatus*) e Carpa Comum (*Cyprinus Carpio*). Boletim do Instituto da Pesca, v. 30, n. 2, p. 109 -116, 2004.

MURGAS, L.D.S.; MILIORINI, A.B.; FREITAS, R.T.F.; PEREIRA, G.J.M. Criopreservação de semen de curimba (*Prochilodus lineatus*) mediante adição de diferentes diluidores, ativadores e crioprotetores. Rev. Bras. Zootec., v.36, n.3, p.526-531, 2007.

MURGAS, L. D. S.; MILIORINI, A. B.; SILVA, M. O. B.; FRANCISCATTO, R. T.; MARIA, A. N. Viabilidade seminal de piapara (*Leporinus obtusidens*), empregando-se diferentes diluentes, no resfriado do sêmen a 4 °C. R. Bras. Reprod. Animal. v.33, n.6, p.1361-1365, 2002.

OMBELET, W; POLLET, H.; BOSMANS, E; VEREECKEN, A. Results of a questionnaire on sperm morphology assessment. Hum. Reprod., v.12, p.1015–1020, 1997.

PICKETT, B.W.; SQUIRES, E.L.; MACKINNON, A.O. Procedures for collection, evaluation and utilization of stallion semen for artificial insemination. Fort Collins, CO: Colorado State University, Animal Reproduction Laboratory. 1987.
RAVINDER, K.; NASARUDDIN, K.; MAJUNMDAR, K.C.; SHIVAJI, S. Computerized analysis of motility, motility patterns and motility parameters of spermatozoa of carp following short term storange of semen. Journal of fish biology, v.50, p. 1309-1328, 1997.
SALMITO-VANDERLEY, C.S.B.; Vieira, M.J.A.F.; LEITE, L.V.; OLIVERA, F.C.E.; LINHARES, F.R.A.; SALGUEIRO, C.C.M.; NUNES, J.F. Meios de congelação para conservação de sêmen de peixes da família characidae. Ciência Animal, 22(1): 255-268, 2012.
SEKONI, V.O.; GUSTAFSSON, B.K. Seasonal variations in the incidence of sperm morphological abnormalities in dairy bulls regularly used for artificial insemination. Br Vet J., v.143, p.312–317, 1987.
SILVA, J. M. de A. MURGAS, L. D.S.; FELIZARDO, V. de O.; PEREIRA, G. J. M.; NAVARRO, R. D.; MELLO, R. de A. Características seminais e índices reprodutivos de curimba (*Prochilodus lineatus*) em diferentes períodos reprodutivos. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.10, n.3, p 668-677 jul/set, 2009.
STACEY, N.E. 1984. Control of  timing of ovulation by exogenous and endogenous factors. In Fish reproduction: strategies and tactics (Potts, G. W. &Wooton, R. J., ed.). Londres, v. 12, p. 207-222.
STREIT JÚNIOR, D.P.; MORAES, G.V.; RIBEIRO, R.P.; SAKAGUTI, E.S.; SOUZA, E. D.; POVH, J.A.; CAÇADOR, W. Comparação do sêmem de Curimbá (*Prochilodus lineatus*) induzido por extrato de hipófise de frango, coelhoou carpa. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. V.41, n.3, p147-153, 2004.
SUQUET, M.; DREANNO, C.; FAUVEL, C.; COSSON, J.; BILLARD, R. Cryopreservation of sperm in marine fish. Aquaculture Research., n.31, p.231-243, 2000.
TADDEI, A.R.; BARBATO, F.; ABELLI, L.; CANESE, S.; MORETTI, F.; RANA, K. J.; FAUSTO, A.M.; MAZZINI, M. Is cryopreservation a homogeneous process? Ultrastructure and motility of untreated, prefreezing, and postthawed spermatozoa of Diplodus puntazzo (Cetti) Cryobiology, v.42, p.244–255, 2001.
VELÁSQUEZ-MEDINA, S. (2008). *Criopreservação do sêmen de pirapitinga, Piaratusbrachypomus (Pisces, Characidae)*. [Dissertação]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará.
VERSTAGEN J, IGUER-OUADA; M, ONCLIN, K. Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary pratice. *Theriogenology*, v.57, p.149-179, 2002.
VIEIRA, M.J.A.F; CARVALHO, M.A.M; SALMITO-VANDERLEY, C.S.B; SALGUEIRO, C.C. de M; VIVEIROS, A.T.M; MOURA, A.A.A.N; NUNES, J.F. Características do sêmen de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em latitude equatorial. Arch. Zootec. 60 (232): 1263-1270. 2011.
VIVEIROS, A. T. M. Semen cryopreservation in catfish species, with particular emphasis on the African catfish. Journal of Animal Breeding Abstracts, v. 73, n. 3, p. 1-9, abr, 2005.
VIVEIROS, A. T. M.; OLIVEIRA, A. V.; MARIA, A. N.; ORFÃO, L. H.; SOUZA, J. C. Sensibilidade dos espermatozoides de dourado (*Salminus brasiliensis*) a diferentes soluções crioprotetoras. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 61, n. 4, p. 883-889, 2009a.
VIVEIROS, A.T.M.; Nascimento, A.F.; Orfão, L.H. &Isaú, Z.A. (2010). Motility and fertility of the subtropical fresh water fish streaked prochilod (*Prochilodus lineatus*) sperm cryopreserved in powdered coconut water. *Theriogenology*, 74: 551-556.
VIVEIROS, A. T. M; AMARAL, T. B; ORFÃO, L. H; ISAU, Z. A; DANILO CANEPPELE & MARCELO C LEAL. Sperm cryopreservation of tiete tetra *Brycon insignis* (Characiformes): effects of cryoprotectants, extenders, thawing temperatures and activating agents on motility features. Aquaculture Research, 2011, 42, 858-865.
VOSS, J.L; PICKET, B.W.; SQUIRES, E.L. Stallion spermatozoal morphology and motility and their relationship to fertility. Journal of the American Veterinary Medical Association, v.178, p.287–9, 1981.
WATSON, P.F. The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. Anim. Reprod. Sci., v.60-61, p.481-92, 2000.
WOYNAROVICH, E. Tambaqui e pirapitinga, propagação artificial e criação de alevinos. CODEVASF, Brasília, 1986. 67p.
ZANIBONI FILHO, E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 367-373, jul./set. 2007.
CARUSO, José Mário. Controle de Velocidade de um MIT Tracionando um Veículo Elétrico. Taubaté, 2007.
ERBER, Pietro. "Gasolina e Tomada": o carro elétrico está perto. Rio de Janeiro: **Revista do Empresário da ACRJ**, Maio/Junho 2010.
GRANDINETI, Francisco José. Controle de Velocidade de Motor de Indução Trifásico usando PIC. Disponível em: <http://www.feg.unesp.br/~clagtee/FinalProgramming.pdf> - Acesso em 01/03/2010.
PACHECO, Marco Aurélio C. Algoritmos Genéticos: Princípios E Aplicações, versão 1 em 14/07/1999. Disponível em: http://www.ica.ele.puc-rio.br/Downloads/38/CE-Apostila-Comp-Evol.pdf - Acesso em 04/12/10.

## V. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
Nº 115 – JULHO/ 2015

# "PROGRESSO" TECNOLÓGICO E MUDANÇAS NO MODO DE VIDA RIBEIRINHO (AMAZÔNIA PARAENSE – BRASIL): UM BREVE DEBATE

CHRISTIAN NUNES DA SILVA[1]; JOÃO MARCIO PALHETA DA SILVA[2]; JOANDRESON BARRA LIMA[3]; HUGO PINON DE SOUSA[4*]
1 - DOUTOR EM ECOLOGIA - PROFESSOR ADJUNTO II DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, PROFESSOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, MEMBRO DO INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DO PARÁ E PESQUISADOR DO GRUPO ACADÊMICO PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA (GAPTA/CNPq); 2 - DOUTOR EM GEOGRAFIA - PROFESSOR ASSOCIADO II DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, PROFESSOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, MEMBRO DO INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DO PARÁ, BOLSISTA DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA DO CNPq, NÍVEL 2, LIDER DO GRUPO ACADÊMICO PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA (GAPTA/CNPq); 3 - GRADUANDO DO CURSO DE GEOGRAFIA DA UFPA, BOLSISTA PIBIC/CNPq E MEMBRO DO GRUPO ACADÊMICO PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA (GAPTA/CNPq); 4 - GRADUANDO DO CURSO DE GEOGRAFIA DA UFPA, ASSISTENTE DE PESQUISA DO GRUPO ACADÊMICO PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA (GAPTA/CNPq)
cnsgeo@yahoo.com.br; jmpalheta@ufpa.br; joandersonbarra@bol.com.br
*hugosousa16@gmail.com

***Resumo* – *A floresta tropical e o ambiente fluvial são de grande importância na manutenção do modo de vida das populações residentes às margens dos rios da Amazônia brasileira, pois além de possibilitarem a satisfação das necessidades alimentares, favorecem a locomoção e extração de recursos naturais, que possibilitam a obtenção de renda pelas famílias dessas comunidades. Este artigo, por meio de pesquisa bibliográfica e da experiência de pesquisas em campo, com foco principal na realidade amazônica, procura fazer uma breve discussão sobre as mudanças ocorridas nos últimos anos nos modos de vida desses habitantes, principalmente no que tange à inserção de novas tecnologias e costumes, ditos globalizados.***

***Palavras-chave: Modo de Vida. Progresso. Amazônia.***

***Abstract – The rain forest and the river environment are very important in maintaining the livelihoods of populations living along the rivers in the Brazilian Amazon, because they enable meeting the food needs, favor the movement and extraction of natural resources, which enable obtaining income by households in these communities. This article, by means of literature search and research experience in the field, with a primary focus in the Amazon reality, seeks to make a brief discussion of the changes in recent years in the way of life of these people, especially with regard to the insertion of new technologies and customs, said globalized.***

***Keywords: Way of Life. Progress. Amazon.***

## I. UMA BREVE INTRODUÇÃO

O debate que apresentaremos aqui é fruto de aproximadamente quinze anos de estudos do Grupo Acadêmico Produção do Território e Meio Ambiente na Amazônia (GAPTA). Nesse sentido, durante diversas pesquisas realizadas na Amazônia paraense, temos observado a agregação/inserção/ocupação e outros fenômenos de variados atores, assim como as modificações que os acompanham e/ou que geram. Sabemos que a análise não se encerra aqui, porém temos o propósito de apresentar e contribuir com alguns debates que vêm sendo gerados a respeito da região, principalmente, na desmistificação de que o habitante amazônico, bem como suas cidades estão isolados, isto é, alheios aos efeitos que a globalização imprime a todos os povos do planeta.

## II. A AMAZÔNIA PARAENSE NO ATUAL CONTEXTO

Ao pensar na Amazônia devemos considerar as características ambientais e sociais que integram esse importante território transnacional, desde o período da ocupação humana anterior ao dito "descobrimento europeu" (LA CONDAMINE, 2000). Assim, da ocupação pelos indígenas, até as comunidades locais que habitam a região na atualidade, sejam elas de pescadores, agricultores, extrativistas, dentre outras, foram incorporadas novas culturas/economias e criados modelos e "ciclos econômicos" que refletem costumes próprios, inerentes à região até os dias atuais (LITTLE, 2002).

É importante ponderar também a influência que os recursos naturais presentes no território[1] amazônico

[1] Entendemos que a produção do território se dá a partir do espaço, por meio do uso que a sociedade faz de seus potenciais sociais e ecológicos. No território, os atores sociais ao realizarem suas ações político-econômico-sociais territorializam práticas sociais para suas permanências nele. Mas nem sempre as práticas territoriais revelam-se como desejadas por todos os atores sociais no espaço geográfico, muitas vezes, dependem de um


ISSN 1809-3957

imprimem às outras regiões, refletindo na importância geopolítica e estratégica que a Amazônia tem para países e grandes grupos econômicos, que se valeram da biodiversidade dessa região, como por exemplo, durante o chamado "apogeu da borracha", onde era utilizada não somente a mão de obra escrava, mas também a indígena que, posteriormente, também foram incrementadas com a inserção dos primeiros grupos de nordestinos, ditos soldados da borracha[2], que foram utilizados no sistema de extração e aviamento da borracha para outros países. Sendo que, todos os "usos" e manejos dos recursos sempre contribuíram no desenvolvimento de outras atividades econômicas na região, como por exemplo, da extração do pescado, da borracha, do chamado comércio de regatão, da madeira, ou ainda durante a criação dos grandes projetos minerometalúrgicos e hidroelétricos que são mais recentes, transformando a região em um palco onde uma grande variedade de atores interage (MELLO, 2006)[3].

É necessário enfatizar a importância das culturas dos diversos atores sociais da floresta amazônica que permanecem, ou que habitaram esta região (SILVA; PALHETA DA SILVA; CHAGAS, 2014). O modo de vida tropical analisado por Charles Wagley (1988) em meados do século passado, em visita a uma comunidade amazônica, demonstra uma série de características que singularizam estes indivíduos, com suas técnicas e padrões culturais semelhantes na Amazônia brasileira, pois o ambiente, aparentemente homogêneo, necessita de aparelhos e equipamentos que auxiliem na adaptação deste indivíduo ao seu entorno.

Para que ocorresse essa adaptação, diversas culturas, hábitos e técnicas formaram o "tipo cultural amazônida", que se deu através de uma mistura e "hibridação" cultural entre o negro, europeu e, principalmente, o índio que já habitava a região (LIMA, 1999). Sem esquecer-se das influências que os habitantes da região assimilaram dos migrantes nordestinos e de outras regiões brasileiras, que vêm ajudando no desbravamento desta região nos últimos anos, e que também contribuíram para essa miscigenação.

Desse modo, esse amálgama cultural que molda a identidade do habitante amazônico vem constantemente sofrendo influência das novas tecnologias exteriores ao meio rural amazônida, fazendo com que esse indivíduo absorva novos paradigmas culturais, que influenciam em seus padrões comportamentais como, por exemplo, a utilização de novos materiais na pesca artesanal, como as redes de fio de naylon, o barco motorizado ou a aquisição da televisão e outros eletrodomésticos, os quais são considerados por alguns moradores dessas comunidades amazônicas como um "progresso"[4], que altera o ritmo e a velocidade do cotidiano e da produção realizada pelos habitantes da região. Essa relação com o meio exterior à realidade amazônica é inevitável na atualidade, não só para os amazônidas, mas para qualquer outra cultura que está vulnerável aos efeitos da globalização.

Nesse sentido, os moradores ribeirinhos amazônicos[5] – ou não, tiveram nos últimos anos modificações significativas em seu modo de vida, muito expressivas se considerarmos a inserção de tecnologias atuais em seu modo de vida, que vem mudando os seus costumes e formas de convivência com o meio que os circunda. Pois, é importante considerarmos que desde sua formação cultural, com influência do europeu, indígena e africano, os estímulos foram constantes, com a assimilação de características de todos os povos que criaram esse "amálgama cultural", que de alguma forma inseriram costumes gastronômicos, de trabalho, de vestuário e linguísticos que caracterizam o habitante da Amazônia.

Sem dúvida, as influências das heranças indígenas são numerosas, talvez mais do que outras, nas formas de falar, vestir e se alimentar dos habitantes amazônidas da atualidade. Essas características permaneceram imutáveis ou "lentas" durante muitos anos, em que os contatos com as culturas externas se davam com menor intensidade, sem modificações significativas nos meios de locomoção (canoas movidas a remo/força humana), alimentação (açaí com peixe, carne, "xerimbabos", etc...), o modo de vestir (sem "marcas" ou grifes especificas de roupas, mas feitas a partir da compra de "panos") ou na comunicação (o rádio como meio principal de comunicação, juntamente com as informações coletadas a partir de relações pessoais diretas), pois estas não se modificavam com a rapidez que se vê hoje. Com o chamado período de globalização, os estímulos externos são mais intensos, em todos os sentidos, no vestir, comer, locomover e se comunicar.

Ao analisarmos as formas de transportes dos habitantes ribeirinhos da Amazônia, vemos que os antigos meios de locomoção mais lentos, caracterizados, principalmente, por canoas sem e com motor (canoas movidas por força humana ou por pequenos motores), que eram tão usuais há alguns anos atrás, muito disso pela falta de opção ou acesso a recursos que possibilitassem a compra de motores maiores, foram substituídos por equipamentos mais velozes nos dias de hoje. O uso de meios lentos de locomoção refletia diretamente na demora do deslocamento de uma cidade/comunidade a outra, diferente de hoje, em que os barcos mais velozes, como lanchas e "rabetas" são uma realidade visível, o que dá mais velocidade e mobilidade ao antigo "modo de vida lento" desses habitantes, uma "realidade de cidade", no vai-e-vem dos rios, tidos como ruas, que ligam as casas e comunidades dos habitantes à beira-rio. Algumas dessas rabetas (pequenas canoas motorizadas) podem ser comparadas aos jet skis daqueles que possuem poder aquisitivo maior, mas, asseguradas as devidas proporções de custos, são igualmente importantes para o amazônida, quando consideradas sua velocidade e agilidade na água.

---

conjunto de fatores de negociação e conflitos que envolvem quase sempre mais de um interesse no território.

[2]Compreendemos por soldado da borracha, os grupos de migrantes que foram atraídos para a Amazônia em decorrência da crescente demanda por borracha pelos países aliados durante a 2ª guerra mundial. Para atender o esforço de guerra, foi exigido um significativo contingente de mão de obra nos seringais amazônicos, sendo estes supridos em especial por migrantes, sobretudo, da região nordeste do Brasil (WEINSTEIN, 1993).

[3] Para Mello (2006), é preciso entender a região amazônica como um espaço que representa a simultaneidade de interesses nacionais e locais, regionais e globais. Um espaço construído por populações diversas.

[4] A noção de 'progresso' é colocada aqui sob a ótica do capitalismo, na agregação de bens de consumo. Não é objetivo deste manuscrito a discussão sobre os benefícios ou malefícios da atuação das comunidades amazônicas no sistema capitalista.

[5] Vamos nos referir aos moradores das margens dos rios da Amazônia como "ribeirinhos", pois trata-se de um conceito conhecido na região para denominação desses indivíduos. Não pretendemos discutir a questão política do termo.


ISSN 1809-3957

A alimentação, cujo principal expoente tem o açaí como prato principal, misturado com qualquer outro complemento (peixe, carne de frango, gado, ovo, enlatado-embutidos, etc.), teve alterações significativas derivadas, principalmente, da inclusão dos pratos fast-food na dieta alimentar do amazônida. Esse progresso nos modos de se alimentar ficou mais comum nas pequenas cidades, que refletiram nas comunidades afastadas, e que derivam de uma necessidade de tornar mais rápido o dia a dia das pessoas, dando mais agilidade na forma de se alimentar e mais tempo para o trabalho e acumulação de riqueza. Fatos importantes sem dúvida, mas que vem deixando de lado pratos típicos da cultura amazônica, com valorização, novamente, para o que é de fora, com inserção de novos ingredientes, como a própria adaptação do famoso pato no tucupi, agora transformado em peru no tucupi ou na coca cola, que substitui o suco de frutas tropicais.

Em se tratando de alimentação e sua forma de preparo e armazenamento, outros equipamentos surgiram para "facilitar" o modo de vida amazônico, pois se antes a salga da carne era comum, hoje com o uso de geladeiras e freezers se tem a possibilidade de guardar os alimentos por mais tempo para o consumo posterior. Além do que, a inserção do fogão a gás também trouxe um alívio para aqueles que tinham que "rachar a lenha" para garantir o alimento cozido que, aliado aos alimentos pré-prontos, incrementaram a dieta familiar das comunidades da região.

Ao se verificar os vestuários desses indivíduos, também é possível notar mudanças significantes, pois as grifes ou "marcas" de roupas globalizadas e propagandeadas pelos meios de comunicação tornaram-se objetos de desejo de muitos daqueles que buscam novidades no seu modo de vestir, acompanhando tendências exteriores e que nem sempre são adequadas ao clima da região. Mas, como o "bonito vem de fora", ou se acha que vem, os padrões de "beleza magra" são copiados pela população para o qual a moda não foi feita, refletindo, novamente, nos tipos de alimentos que são consumidos, que antes não tinham o estímulo de "nutricionistas", mas que hoje seguem um padrão nem sempre saudável.

Outra característica cultural da região amazônica que teve uma modificação importante foram os meios de comunicação, que tinham como principal representante o rádio a pilha. Os avanços nos últimos anos, com a inserção do processo de globalização no modo de vida amazônico, trouxeram juntamente com a energia elétrica, a antena parabólica (canais abertos e fechados), e o rádio (emissoras nacionais e internacionais), que difundem as notícias e culturas externas (locais, nacionais e internacionais), para tornar os indivíduos mais informados. Esses "novos meios de comunicação" notados em cada residência na Amazônia, nos confins da região, que também são importados do exterior e são caracterizados por equipamentos pequenos e potentes, com alto som, deixaram o uso da "pilha palito" e as emissoras locais de rádio de lado e se ligam às outras formas de armazenagem, mais modernas, como o Sd Card ou o Pen Drive ou outras formas de acesso à comunicação, como os aplicativos de mensagens instantâneas WhatsApp, Viber, entre outros.

Todos esses "progressos" causados pelo contato cultural com hábitos exteriores moldam igualmente os valores individuais e coletivos dos habitantes da região, trazendo novos objetivos e anseios, diferentes de anos anteriores. Contudo, em uma observação mais atenta, apesar desse chamado "progresso econômico e tecnológico", é possível notar que não houve a popularização do bem-estar social e a melhoria dos serviços públicos, como por exemplo, no que tange à melhoria na acessibilidade a serviços bancários, transporte coletivo, informática/internet, etc.

Nesse sentido, todas essas mudanças que ocorreram/ocorrem na vida do amazônida, e que foram aqui citadas, na maioria das vezes, não vieram acompanhadas de práticas ligadas a avanços na melhoria das condições de saúde, educação (pois ainda existem as escolas "de palha", com classes multisseriadas e sem infraestrutura), e a falta de segurança, nas cidades e no campo, com aumento do índice de violência e a falta de aparelhamento policial. Esses fatores que ocultam os benefícios trazidos pelos avanços tecnológicos que citamos, mostram as mazelas que vivem as comunidades amazônicas, que estão próximas às benfeitorias oferecidas pela globalização, mas alheias aos mecanismos que melhorem suas condições de vida.

## III. O VALOR DO TERRITÓRIO

A partir do que foi exposto, por meio dos debates que geraram a elaboração deste trabalho e sem pretender atribuir valor a uma relação de territorialidade existente no modo de vida dos indivíduos analisados, pode-se observar que, a partir da percepção desses indivíduos, é possível identificar uma noção de importância relativa aos costumes e ao modo de vida que os habitantes das margens dos rios da Amazônia mantêm com seu território de convivência e trabalho. Assim, pode-se verificar que existe um tipo de "percepção de valoração[6]", que é aqui utilizada como sinônimo de importância e reconhecimento do território pelos habitantes ribeirinhos, e pode ser entendida com o mesmo sentido, e foram extraídas a partir de conversas e relatos com esses indivíduos, que percebem e representam seus territórios (SILVA; PALHETA DA SILVA; CHAGAS; CASTRO, 2014), juntamente com os seus modos de vida e suas territorialidades.

Essa percepção valorativa[7] de reconhecimento e/ou importância, leva em consideração o modo de vida e a percepção territorial-ambiental do ribeirinho, podendo ser expressa da seguinte forma:

*Valor cultural*: é a importância que o indivíduo atribui ao território, considerando aspectos como identidade, costumes e hábitos. É neste aspecto, de manutenção cultural, que o reconhecimento cultural deve ser enfatizado, levando em consideração como o habitante sobrevive e não impondo uma realidade que não pode ser simplesmente transportada e agregada no modo de vida ribeirinho. Contudo, objetos e outros tipos de aparatos não dotados de uma simbologia tradicional para estes indivíduos passam a ser utilizados de formas mais frequentes, como apresentado anteriormente, visto que esse ambiente está aberto a novos atores e processos, mais ainda com o processo de globalização. A esse respeito as organizações governamentais e não-governamentais apresentam-se como um importante incentivador da cultura local, mais especificamente, da manutenção de tradições que pareçam únicas no ambiente amazônico, em áreas que abarquem populações com tradição na utilização dos recursos naturais.

[6] Como discutido em Silva (2008).


ISSN 1809-3957

*Valor econômico*: É a importância atribuída ao território e seus recursos na possibilidade de obtenção de renda para a subsistência; está relacionada à qualidade de vida do habitante amazônico. Desse modo, estes indivíduos devem ter um padrão de renda garantido economicamente para atender seus desígnios de subsistência. As verificações acerca dessa temática geram diversas divagações em como o habitante amazônida pode melhorar seu padrão de vida, seja por meio do extrativismo dos recursos naturais ou com o uso e manejo racional destes recursos. É possível que para os próximos anos os reflexos de uma nova política sobre a atividade extrativa, incluindo a pesca e os produtos da floresta devem se fazer sentir não somente sobre um estilo de produção baseada no extrativismo, mas também sobre a melhoria das condições de vida das populações engajadas nessas atividades. É importante salientar que a viabilidade de uma determinada territorialidade depende de sua capacidade de satisfazer a necessidade de seus usuários, caso contrário, estes últimos tendem a procurar outros meios e/ou territórios para atender os seus anseios;

*Valor espacial-ecológico*: diz respeito à questão de espacialidade, relacionada à produção espacial dos ribeirinhos e ao uso racional de seus territórios, também como sinônimo de uso dos recursos naturais. Deve-se considerar a relação entre campo e cidade, evitando a concentração geográfica exagerada de populações ribeirinhas, atividades e de poder, orientada por processos de utilização que respeitem os ciclos temporais de equilíbrio natural e pela preservação das fontes de recursos energéticos e naturais. Esta concepção implica na intensificação do uso dos potenciais inerentes aos variados ecossistemas, compatíveis com a mínima deterioração.

*Valor social*: é o reconhecimento da importância de se participar ativamente das questões de interesse das comunidades ribeirinhas. O reconhecimento social estaria relacionado à redução das diferenças sociais a partir da participação comunitária, incrementada pelo maior acesso à educação em busca de uma sociedade cada vez mais equitativa. Segundo essa concepção, é necessário investimento em educação para que os ribeirinhos se sintam dignos de sua condição e não procurem outras formas de sobrevivência que os obriguem a deixar seus espaços de convivência e seus modos de vida. Ignacy Sachs (1993) e Silva (2008), em seus trabalhos, apresentam uma noção de importância ecológica que pode ser identificada com a percepção territorial-ambiental dos moradores ribeirinhos.

A partir desses aspectos da percepção valorativa do ambiente, e do que foi apresentado no decorrer desse trabalho, pode-se verificar que os moradores ribeirinhos da Amazônia paraense estabelecem seus comportamentos com o espaço que os circunda buscando, quando possível, o melhor relacionamento com os recursos naturais, pois de seu uso depende a continuidade da existência mútua.

## IV. UMA CONCLUSÃO?

As principais conclusões a que podemos chegar nesta breve análise, que nunca serão finais, pois a realidade na Amazônia se transforma a todo o momento, é de que esta região, com seus recursos minerais, habitantes e sua biodiversidade florística e faunística, são, e sempre serão, de fundamental importância para a sociedade como um todo. Assim, a sociedade local, e também a sociedade exógena, deve sempre procurar a melhor forma de gerir e ordenar este importante espaço natural e humanizado e, diante desta complexidade, as ciências geográficas ou "geografizadas" constroem um campo profícuo de análise, interpretação e intervenção, elaborando trabalhos em que as dinâmicas do "jogo" podem ser descortinadas para a compreensão da realidade.

O aparente "progresso tecnológico" pelo qual vem passando o modo de vida do ribeirinho amazônico, não significa a melhoria do bem-estar social, para isso, basta ver índices que medem a qualidade de vida desses habitantes, como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, por exemplo, que mostra os menores números para as cidades à beira dos rios próximos às capitais. Esses indivíduos sofrem com a falta de políticas públicas reais, que representem o aumento do número de empregos e não somente o acréscimo de políticas assistencialistas, que não dão a opção às populações amazônidas de garantir a produção individual e seu modo de vida tradicional, mas corroboram com a triste sina de viver sob pena da implantação de políticas territoriais que desconhecem a realidade regional.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


LA CONDAMINE, C. **Viagem na América meridional descendo o rio Amazonas**. Brasília: Senado Federal, 2000.

LIMA, Deborah de Magalhães. A construção histórica do termo caboclo: sobre estruturas e representações sociais no meio amazônico. In: **Cadernos do NAEA**. *Vol. 2 (2).* Belém: NAEA, 1999. p. 05-32.

LITTLE, P. **Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil**: por uma Antropologia da territorialidade. Brasília: Série Antropologia, 2002.

MELLO, N. A. **Políticas territoriais na Amazônia**. São Paulo: Annablume, 2006.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURZTIN, Marcel (org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Brasiliense, 1993. p. 45-68.

SILVA, C. N. Cartografia das percepções ambientais-territoriais dos pescadores do estuário amazônico com utilização de instrumentos de geoinformação. **Revista Formação** (Presidente Prudente), v.2, 2008, p. 118-128.

SILVA, C. N. da et al. **Sociedade, espaço e políticas territoriais na Amazônia paraense**. Belém: GAPTA/UFPA, 2013.

SILVA, C. N.; PALHETA DA SILVA, J. M.; CHAGAS, C. A. N. Territorial analysis in environmental studies on fisheries: a question of scale and spatial representation. **Open Journal of Social Sciences**, v. 02, 2014, p. 304-313.

SILVA, C. N.; PALHETA DA SILVA, J. M. P.; CHAGAS, C. A. N.; CASTRO, C. J. N. The cartography and the spatial representations: search by perfect map. **Journal of Geographic Information System**, v.06, 2014, p. 624-635.

WAGLEY, C. **Uma comunidade Amazônica: estudo do homem nos trópicos**. 3ª ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1988.

WEINSTEIN, B. **A borracha na Amazônia: expansão e decadência (1850-1920)**. São Paulo: Hucitec, 1993.


## VI. COPYRIGHT






ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# YOUTUBE E TURISMO: O DELTA DO PARNAÍBA NESSA RELAÇÃO

DANILO RIDECK DE SOUSA SOARES[1]; DILENE MAGALHÃES BORGES[2]; ANDRÉ RIANI COSTA PERINOTTO[3]
1; 2; 3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI

***Resumo - O presente trabalho versa a respeito da relação do YouTube com a divulgação do Delta do Parnaíba, analisando se esta rede social pode ser uma ferramenta de divulgação no turismo do Delta do Parnaíba. O desenvolvimento deste estudo realizou-se a partir da pesquisa investigatória e descritiva com abordagem qualitativa. Os resultados mostraram que a rede social pesquisada e o turismo estão próximos, pois, o YouTube se encontra em pleno crescimento, porém percebeu-se que os vídeos publicados (postados) não possuem qualidade promocional, para a promoção turística do Delta do Parnaíba. Portanto, espera-se que o trabalho possa servir para que os agentes de turismo percebam a relevância da rede social YouTube na divulgação de atrativos turísticos, além de reflexões acerca dos usos das tecnologias digitais na sociedade contemporânea.***

***Palavras-chave: YouTube. Turismo. Delta do Parnaíba.***

## I. INTRODUÇÃO

Com o progresso tecnológico relacionado ao setor de comunicação, o aumento do tempo livre para o lazer, a mudança no comportamento dos consumidores e, principalmente, o crescimento da renda proporcionam a oportunidade de fazer turismo a um maior número de indivíduos. E, é nesse contexto, que a tecnologia da comunicação é fundamental e de relevante importância, pois permite que os possíveis consumidores tenham acesso aos diversos atrativos de forma mais rápida e precisa.

Para o turismo, o desenvolvimento da tecnologia ajustou aos interessados em viajar a possibilidade de acessar informações sobre vários lugares com maior facilidade. É através desses recursos oferecidos e facilitados pela internet que vários turistas projetam suas viagens sem precisar deslocar-se para espaços físicos de empresas que comercializam roteiros de viagens, podendo fazê-lo pela web. De acordo com Castells (2003, p. 8), "a internet é um meio de comunicação que permite, pela primeira vez, a comunicação de muitos com muitos, num momento escolhido, em escala global". Dentro dessa abordagem, as redes sociais aparecem como ferramenta que possibilita relações e socialização.

Nesse aspecto, permite-se ressaltar que essas redes são essenciais influenciadoras na capacidade de modificar os padrões de interação social e também de transformação, seja uma mudança pessoal, de uma ideia ou de uma perspectiva relacionada a um determinado assunto. Como ressalta Hunt (2010) "ferramentas como as redes sociais on-line têm um potencial especialmente poderoso para os indivíduos", ou seja, uma poderosa ferramenta de comunicação entre as pessoas e os lugares e entre as pessoas e qualquer coisa que se possa relacionar dentro desse universo.

Dessa forma a comunicação em turismo, por exemplo, trouxe a este setor novos ensejos, complexas relações e dependências dinâmicas comunicacionais, propiciando o seu contínuo crescimento, em um mundo cada vez mais global e tecnologicamente comunicável.

Diante do exposto, o turismo como setor da economia vem inovando e tornando-se essencialmente participativo no cotidiano dos indivíduos a partir das ferramentas da tecnologia de informação e comunicação (TIC), destacando-se assim, as redes sociais digitais que promoveram uma das maiores revoluções na relação, interação e comunicação entre as pessoas, possibilitando novas formas pelas quais podem visualizar, além de analisar e escolher seus destinos.

Dentro dessa perspectiva, a internet, por ser a mídia digital e audiovisual mais utilizada nos últimos anos, vale aqui destacar o *YouTube,* um instrumento comunicacional fundamental para a promoção, divulgação e competitividade das empresas que trabalham com o turismo. Sobretudo por sua capacidade de poder-se criar, editar, promover, publicar, divulgar, analisar e comentar o processo de publicação.

Pela visibilidade e facilidade de acesso, o *YouTube* passou a ser utilizado para praticamente todo tipo de divulgação, como marketing comercial, marketing pessoal, propagandas políticas, programas de televisão, entre outros. Os vídeos são classificados em várias categorias, como autos e veículos, comédia, entretenimento, filme e animação, máquinas e jogos, instrução e treinamento, música, noticias e política, pessoas e blogs, animais, esportes, viagens e lugares (PELLEGRINI *et. al*, 2010).

Partindo desse pressuposto, surgiu o seguinte problema de pesquisa: Como o *YouTube* está relacionado com a divulgação do Delta do Parnaíba? A pesquisa se justifica por tratar de uma temática atual e de importância para o turismo, ao mesmo tempo em que elucida o uso das tecnologias pelo setor turístico, além da importância das redes sociais, como forma de aproximação com os consumidores e de decisão estratégica.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objeto de estudo, a ferramenta de comunicação (*YouTube*) e os vídeos que utilizam como palavra-chave "Delta do Parnaíba". Este Delta foi escolhido por ser um atrativo conhecido e comercializado do litoral do Piauí. O Delta do Parnaíba localiza-se na divisa dos Estados do Maranhão e Piauí, no qual é perceptível o encontro do rio Parnaíba com o mar, tornando-se, assim, um local com potencial turístico, tendo em vista que em um só passeio podem-se encontrar diversos


ISSN 1809-3957

segmentos do turismo, como: o de sol e praia, ecoturismo, lazer, educacional, entre outros.

## II. REDE SOCIAL: NOVA FORMA DE PROMOÇÃO TURÍSTICA

Os estudos sobre o comportamento e as relações humanas na sociedade ocorrem ao longo dos tempos e são dinâmicos, diante disso os conceitos de redes sociais não são novos. No entanto, com os progressos da tecnologia, houve uma mudança na sua configuração, com a digitalização e a rapidez de acesso à informação, e ao conhecimento, bem como a interação entre as pessoas.

Diante disso, a internet passou a ser um dos principais meios de inovação sobre o tema, principalmente por permitir que pessoas estejam permanentemente conectadas, e por trocarem informações, que vão espalhar-se e potencialmente criar mobilizações (RECUERO, 2009). Por ser um meio que se destina a fornecer informações aos usuários, que de acordo com Saraiva e Cabral (2001) "a internet tem como função oferecer ao homem todas as oportunidades no que se refere à possibilidade de acessos aos mais variados meios de informações para que se sinta completamente à vontade e assim, possa expressar-se naturalmente".

No que diz respeito às redes sociais, a sua principal função, ainda de acordo com Recuero (2009) é a possibilidade de relação e sociabilização através das comunicações mediadas por computador (CMC). Uma rede social é definida como um conjunto de dois elementos: atores (pessoas, instituições ou grupos) e suas conexões (interações ou laços sociais). Essas conexões são entendidas como os laços e relações sociais que ligam as pessoas através da interação social, (WASSERMAN e FAUST, 1994; DEGENNE e FORSÉ, 1999 *apud* RECUERO, 2009).

Essas conexões podem ocorrer de diversas maneiras e para diversos tipos de finalidade. No turismo uma rede social pode ter influências significativas se o assunto for intercomunicação das pessoas, pois uma das características das redes sociais na internet é a difusão, ou seja, a transmissão de informações de forma rápida para um grande número de pessoas.

Segundo Hunt (2010) as novas ferramentas disponíveis nas plataformas online permitem a ligação, ou *link,* entre os mais diversos usuários, transformando o ambiente online também em um espaço de compartilhamento de múltiplos sentidos, dentre eles a informação, tendo como ponto chave a veloz e constante variação dessas informações, facilitando assim a comunicação e interação de diversos conteúdos com o todo, já que na internet as ocorrências/acontecimentos estão interligadas.

Para o turismo essa característica é algo signifcativo, já que essa atividade trabalha com a promoção e divulgação de destinos, que estão em vários lugares, contendo os mais distintos atrativos. Diante disso, ter um meio que propague as informações para um grande número de pessoas de forma rápida, é significativo e isso se tem com a utilização das redes sociais.

Assim, é cada vez maior o número de pessoas que se apropriam das redes sociais para promoverem destinos, atrativos, entretenimento, lazer, enfim, segmentos que envolvam a atividade turística. Para que os consumidores tenham esse desejo de viajar, podem-se ter diversas influências, inclusive ser através de opiniões de amigos e familiares, como também influência dos veículos de comunicação, que sempre estão instigando as pessoas com informações sobre o que se estaria na moda, qual local estaria em destaque, dentre outras questões, fazendo assim com que os consumidores sintam o desejo de ir até aquele local turístico (SILVA, *et. al.*, 2011).

A propósito, para que o turista tenha o anseio de consumir um produto turístico, primeiramente se analisa as imagens deste produto, pois a imagem é um dos principais fatores de distinção. Em termos de marketing a imagem é o artifício que irá servir para criar um vínculo entre o consumidor e o produto turístico, assim, o turista pode identificar um determinado destino como aquele que deve satisfazer suas necessidades e desejos.

Nesse contexto, a importância de capacidade de contar com esse tipo de promoção se torna algo particular com um válido diferencial. Diante disso, encontra-se uma nova relação entre o *YouTube* e o turismo, em que o segundo se utiliza das características divulgadoras, ressaltantes e rápidas do primeiro para divulgar, aprimorar e agregar valores para esse segmento da atividade turística. O *YouTube,* além de ser um site de redes sociais (SRSs), passa a ser uma ferramenta de promoção da atividade turística, através dos vídeos e comentários encontrados em sua página sobre esse segmento (turismo).

## III. YOUTUBE E TURISMO, UMA NOVA RELAÇÃO

Assim é perceptível o surgimento de inúmeras possibilidades de divulgação proporcionada pela internet. Uma dessas ferramentas utilizadas, atualmente, é o *YouTube,* que possibilita trabalhos audiovisuais, que permite postagens de vídeos caseiros, amadores, vídeo-aulas, programas de TV, produtos turísticos, entre outros. Assim, de forma que essa rede social pode ser usada por usuários e produtores de conteúdo na internet. Além disso, a televisão (TV) pode atuar na influência da escolha de um destino turístico através de telejornais, novelas ou até mesmo nas imagens das propagandas (inclusive com conteúdo televisivo sendo replicado e remediado no *YouTube*).

O *YouTube*, mais ainda do que a televisão é um objeto de estudo particularmente instável, marcado por variações dinâmicas (tanto em termos de vídeos, como de organização), diversidade de conteúdos (que caminha em um ritmo diferente do televisivo, mas que da mesma maneira, decorre por meio do serviço e, às vezes, desaparece de vista).

A utilização da sua página pode ser entendida como uma dessas variantes, e ainda ser determinante para se executar o que se pretende com atrativos turísticos, já que essa rede social se consolida no mercado pela sua abrangência e por sua grande circulação midiática. E é nesse ângulo, que se percebe como a relação do turismo com o *YouTube* é algo que se consolida, pois possibilita essa abrangência de áreas transformadoras e imprescindíveis para a atividade turística.

O conteúdo da televisão no *YouTube* é um exemplo dessa transformação, e vem crescendo no mundo todo, além de vídeos amadores e canais nas redes sociais, com vídeos de pouca duração, sendo alguns deles vídeos de alta promoção de seu canal. A rede social que cresce no mercado midiático e que está sempre em plena mudança, desse modo


ISSN 1809-3957

tem a proposta de expandir seu mercado para a televisão, dentro da era das *SmartTVs*.

Assim, os canais de vídeos foram à forma como a página do *YouTube* escolheu para classificar seus vídeos e seus usuários, com a configuração de se poder pesquisar entre vídeos e canais a palavra-chave utilizada como o "Delta do Parnaíba", a qual faz uma classificação entre vídeos e canais, sendo que esses tipos de resultado permitem ao pesquisador escolher sua opção.

Tem-se percebido que canais do *YouTube* funcionam como TV aberta em alguns países, assim colocando um paradigma entre TV e rede social audiovisual. Dessa forma a internet permite às pessoas quando pensarem em viajar, escolher melhor o seu destino turístico, sendo em sua residência, ou em qualquer lugar, onde possa ter acesso a internet com maior facilidade e praticidade, sentindo através desse meio de comunicação a emoção e a realidade de estar em um determinado local turístico.

Adaptando capacidades das tecnologias digitais e seu potencial de viabilização de uma informação cultural ativa, o *YouTube* também apresenta uma oportunidade de confrontar alguns dos problemas da cultura participativa: a disparidade de participação e de expressão; as aparentes tensões entre interesses comerciais e o bem comum, é, a contestação da ética e das normas sociais que ocorre quando sistemas de crenças, interesses e diferenças culturais entram em conflito.

## IV. METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho teve a pesquisa descritiva com uma abordagem qualitativa, para assim poder estimar e dar significado ao fenômeno estudado. Essa abordagem deixa o pesquisador mais próximo do seu objeto de estudo e também trabalha com amostras intencionais. A abordagem qualitativa de acordo Ludwig (2009, p. 56), "pode ser conceituada como uma exposição e elucidação dos significados que as pessoas atribuem a determinados eventos e objetos", sendo assim na descrição do conteúdo tenta compreender os significados e os impactos da divulgação do objeto estudado, ou seja, do Delta do Parnaíba.

Quanto aos meios realizou-se, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica, sobre vários conceitos que fazem parte do universo das redes sociais em livros, artigos acadêmicos e consultas na Internet, especificamente na rede social estudada responsável pela promoção do Delta. Com isso, a investigação tem como direcionamento tentar descrever a situação de um determinado fenômeno relacionando suas variáveis, as quais foram o *YouTube* e o Delta do Parnaíba.

Como a pesquisa trata-se de uma investigação que relaciona uma rede social e o turismo, a qual se insere dentro do universo digital, o universo da pesquisa foi uma mídia globalizada, neste caso o *YouTube*, relacionada com um atrativo turístico Delta do Parnaíba.

Diante disso, a amostra da pesquisa foram os vídeos sobre o Delta do Parnaíba postados no *YouTube*, de um atrativo que proporciona visibilidade para a cidade de Parnaíba, levando-a a ser conhecida no mundo todo.

Em virtude da necessidade de demarcar o tempo pesquisado, optou-se por verificar as postagens dos vídeos ocorridos nos períodos do segundo semestre 2013.2, e primeiro semestre 2014.1. O tempo foi escolhido, devido à necessidade de realizar as comparações entre os vídeos postados que fazem referência ao Delta do Parnaíba e assim, identificar as principais práticas de transmissões de informações, nesse caso sobre este atrativo que se trata no estudo, para assim poder atingir o objetivo almejado pela pesquisa.

Em seguida, foram feitas as primeiras visitas aos vídeos já elegidos (diante de se colocar a expressão exata "Delta do Parnaíba" no assunto de busca no *YouTube*), classificados pela própria rede social em filtros diferentes. Os dados analisados na pesquisa referem-se aos cinco vídeos do *YouTube* do filtro RELEVÂNCIA (esse filtro é produzido pelo próprio site do *YouTube*), o qual foi escolhido por apresentar características pertinentes à pesquisa, e por ser o primeiro filtro que surge no site quando é realizada a pesquisa com a expressão "Delta do Parnaíba".

Essa classificação encontra-se da seguinte maneira: primeiramente coloca-se a palavra chave, ou expressão, "Delta do Parnaíba" na barra de pesquisa da página do *YouTube*, dessa forma abrirá outra página despontando os filtros dos vídeos relacionados a palavra pesquisada, a seguir será exposta a coleta de dados com o intuito de facilitar o entendimento de como são realizadas as classificações do *YouTube*, esses dados foram adquiridos realizando-se os passos mencionados acima.

Diante disso, houve a seleção e posteriormente uma análise qualitativa dos vídeos, com: conteúdo, assunto, relação com o turismo e as imagens contidas.

## V. ANÁLISE DOS DADOS

Para realização dessa pesquisa dentro da página do *YouTube* primeiramente observou-se a rede social para encontrar a forma mais adequada de se conseguir realizar a coleta de dados bem como o tratamento dos dados. Neste sentido, o *YouTube* organiza os vídeos postados em filtros os quais são denominados de várias maneiras, como relevância, contagem de avalição, avaliação, upload etc.

Na pesquisa foi escolhido o filtro relevância por ter sido o primeiro filtro a aparecer quando se pesquisou a palavra chave "Delta do Parnaíba" e como o próprio *YouTube* classifica os vídeos mais relevantes constatou-se que os vídeos desse filtro eram os adequados para realização desse estudo, já que seriam também os primeiros vídeos que os futuros turistas irão assistir ao realizar a pesquisa com a palavra chave Delta do Parnaíba. Diante disso, foi feito uma análise de cinco categorias, a saber: mais acessado, antigo, recente, longa duração e canais, utilizando cinco vídeos que contemplavam essas categorias. Esses vídeos tiveram uma análise aprofundada dentro do filtro relevância e foram classificados como vídeos **A**, **B**, **C, D** e **E** para um melhor entendimento e discernimento na análise.

No classificador por relevância, foram encontrados treze mil vídeos aproximadamente relacionados ao Delta do Parnaíba, mas desses treze mil foram utilizados apenas cinco vídeos da página considerados mais ressaltantes**.** O vídeo A, por exemplo, é uma reportagem da Rede Globo de Televisão, exibida no programa Globo Repórter em 04 de outubro de 2013, o vídeo abordou características do Delta do Parnaíba desde a explanação de sua fauna, flora até as dificuldades de se movimentar pelos mangues. O vídeo mostrou também a vivência de alguns pescadores da região,


ISSN 1809-3957

que tiram sua alimentação e sobrevivência das águas do Delta. Ao assistir o vídeo se adquire um conhecimento geral do Delta do Parnaíba, pois apesar de durar apenas 15 minutos e 20 segundos os organizadores souberam explorar de forma abrangente as propriedades do Delta.

Mesmo o vídeo não tendo características promocionais, permite o auxílio à escolha de eventuais turistas para o Delta, uma vez que apresenta relevância em relação ao meio ambiente, e também para o segmento de turismo de aventura e de natureza. Assim, ao ser analisado com a ótica da atividade turística, o vídeo da reportagem fora postado por uma usuária do canal, nomeada por *Natalia Kurkova* que gravou e depois postou no seu canal de vídeos na página.

O vídeo B segundo vídeo do filtro relevância é uma reportagem, mas com abordagens diferentes do vídeo A, pois o vídeo B diferente do primeiro não mostrou as características especificadas do Delta. O vídeo B mostra alguns turistas realizando o passeio ao Delta do Parnaíba, que é feito por meio de um barco de médio porte, passeio este que é fornecido por algumas agências da cidade de Parnaíba-PI. O passeio pelo arquipélago começa pelo porto dos Tatus na cidade de Ilha Grande - PI, a viagem também passa por algumas dunas, mangues, igarapés e ilhas como Canárias e Caju, porém no vídeo B não é apresentado essas localidades tão intensamente como no vídeo A.

O vídeo B já pode ser analisado resumidamente como um vídeo promocional, pois mostra o atrativo turístico Delta no cotidiano do produto que é vendido, o passeio. Diante desse vídeo, as pessoas podem ter uma ideia de como ocorre esse passeio. Nesse aspecto, o vídeo, as imagens, a música, instigam o conhecimento das pessoas e a vontade de realizá-lo, como aquelas pessoas que estão sendo mostradas no vídeo, como afirma Gomes (2008 *apud* PERINOTTO 2013, p. 50) que:

> A busca de uma imagem distintiva e a procura de qualidades especiais é, aliás, tarefas a que muitos atores, grupos ou instituições se entregam, em nome das cidades, para a construção de imaginários urbanos e de narrativas e, pela sua tradução em obra física, em paisagens construídas, que atraiam e satisfaçam a procura turística.

Essas imagens proporcionam para os futuros turistas o primeiro contato com o atrativo que deseja conhece, constrói o imaginário das pessoas se tornando uma grande ferramenta para a divulgação. Nesse contexto o vídeo B mesmo sendo um amador, mostrou imagens relevantes que supostamente serão o diferencial na escolha do Delta do Parnaíba como atrativo a ser conhecido.

O vídeo C, terceiro vídeo do filtro relevância, foi uma reportagem da Rede Globo de Televisão exibida no Jornal Hoje no quadro "Tô de Folga", esse vídeo diferente dos dois primeiros possuem propriedades promocionais, pois o vídeo mostra o Delta do Parnaíba como um atrativo turístico a ser conhecido, em momentos de lazer, férias e, como o nome do quadro diz, folga.

O vídeo também não se limita ao Delta mostrando a cidade de Parnaíba; faz menção aos atrativos da cidade, presta informações sobre como chegar, hospedagens, preços, enfim características divulgadoras da localidade. Diante disso, o vídeo C tem uma relação direta com a divulgação do Delta, pois o que o telespectador do Jornal pode ter observado foi um lugar diferente, bonito, cheio de atrativos em que poderá conhecer em suas futuras viagens. Este vídeo foi primeiramente apresentado na mídia televisão (TV), como supracitado, e depois foi reproduzido no *YouTube* no canal intitulado Delta do Parnaíba, posteriormente tem-se o quarto vídeo do filtro.

O vídeo D, quarto vídeo do filtro relevância foi uma reportagem que passou na TV Brasil no programa Caminhos da Reportagem. Assim como o vídeo A, mostrou algumas características do Delta como os mangues, a fauna, a flora, os pecadores enfim a rotina dos moradores da região do Delta. Detectou-se que muitas famílias vivem de provimentos advindos dessa localidade, tanto com a pesca, como com artesanato e gastronomia dentre outros.

O vídeo D mostrou alguns projetos que foram realizados na região do Delta, transformando a localidade e a desenvolvendo. Com isso, esse vídeo mesmo não tendo fins turísticos proporciona para as pessoas que procuram o Delta do Parnaíba no *YouTube* conhecer a cultura, os atrativos e a rotina das pessoas que vivem na localidade, uma vez que o vídeo tem duração de 50 minutos e 41 segundos, ou seja, explorou bem, pois o *YouTube* proporciona certa liberdade para seus usuários, já que segundo Burgess e Green (2009, p. 11):

> O YouTube não estabeleceu limites para o número de vídeos que cada usuário poderia colocar on-line via upload, ofereceu funções básicas de comunidade, tais como a possibilidade de se conectar a outros usuários como amigos, e gerava URLS e códigos HTML que permitia que os vídeos pudessem ser facilmente incorporados em outros sites, um diferencial que se aproveitava da recente introdução de tecnologias de blogging acessíveis ao grande público.

Essa facilidade de usar a página do *YouTube* certamente colaborou na difusão dessa rede social, e com isso faz com que os vídeos que são postados sejam vistos por muitas pessoas, tendo dessa forma, uma propagação por diferentes regiões. Isso para o Delta do Parnaíba é de uma valia significativa, já que o permite ser conhecido por diversas pessoas e em diferentes lugares através dos vídeos postados.

O vídeo E, quinto vídeo do filtro relevância, inicia com um breve histórico sobre o Delta do Parnaíba, revelando características físicas como, dimensões e formatos; o vídeo também faz um breve histórico sobre Parnaíba, manifestando a importância dessa cidade para o atrativo Delta.

O vídeo E mostrou o Delta de uma forma diferente. Apresenta as interfaces entre as várias maneiras que o Delta pode se apresentar, desde um local de lazer servindo para descanso, até um lugar com certo potencial para aventuras e ação. De acordo com o vídeo, "O Delta é para ser visto em todos os sentidos". Essa frase apresenta uma percepção que o vídeo E tenta atingir com quem o visualiza das mais


ISSN 1809-3957

diferentes formas, fazendo alusão aos cinco sentidos do corpo humano visão, olfato, paladar, audição e tato.

De todos os vídeos apresentados acima, o vídeo E é o que apresenta atributos promocionais, isso se deve por ter sido produzido por um empresário de uma agência do ramo turístico de Parnaíba, considerado (pelo *trade* turístico do litoral do Piauí) um dos empresários mais atuantes quando o assunto é turismo dentro da cidade, o qual produziu e postou o vídeo no *YouTube*. Essa constatação dá-se pelo fato de que são inúmeras as vezes que o seu nome aparece quando se pesquisa qualquer assunto na internet relacionado ao turismo de Parnaíba. Dessa forma, para que se possam obter resultados positivos, considera-se necessário ter um conhecimento do público-alvo através de pesquisas de mercado sobre a forma como as pessoas interagem em cada rede social.

Parte desse resultado deve-se ao fato de a página do *YouTube* se destacar por ser uma ferramenta de busca fácil e de livre acesso, tendo resultados precisos em sua busca. Diante disso, ao colocar a palavra chave Delta do Parnaíba se obtém diversos tipos de resultados sobre o Delta, fazendo com que as pessoas conheçam esse atrativo através de uma pesquisa audiovisual em uma das redes sociais mais utilizadas no mundo, por isso torna-se relevante à exposição de vídeos sobre o Delta, pois com o avanço da tecnologia da informação (T.I) perante a sociedade e do pleno avanço de outros meios de comunicação como à era do *Smartphon*e e *Tablet*, beneficia-se a divulgação do atrativo Delta do Parnaíba.

Os vídeos C e E harmonizam informações relevantes sobre esse destino, que ao ser exibido em uma rede social mundialmente conhecida, as pessoas podem ter uma noção do que lhes esperam ao fazer uma viagem ao Delta do Parnaíba. O vídeo B possui características de promoção, pois exibe o passeio realizado no Delta, fazendo com que as pessoas ao visualizarem conheçam uma das maneiras pela quais esse atrativo é apresentado para o turista, e também instigando a vontade do turista para viajar, através das imagens que são despontadas. Como afirma Perinotto (2013, p. 54), "a imagem de um lugar quando retratada nas distintas mídias, pode mostrar a paisagem e a cultura e uma localidade, fazendo com que as pessoas se transportem para os locais que estão sendo ilustrados".

Os vídeos A e D mostram que nem todos os vídeos relacionados ao assunto pesquisado tem uma relação direta com a promoção do turismo, pois se tratam de duas reportagens que não possuem atributos de divulgação turística, nelas aparecem o Delta do Parnaíba de uma forma investigativa (jornalística) proporcionando conhecimentos em geral sobre essa localidade, mas sem o cunho turístico/comercial. Os vídeos fazem menção sobre a fauna, flora e manguezais, ou seja, permite que as pessoas conheçam o Delta, mas não de uma forma promocional. Porém, apesar de não possuírem essas características os vídeos A e D de forma indireta podem estar contribuindo para a divulgação do Delta, já que esses dois vídeos são o 1º e 4º respectivamente que apareceram no resultado pesquisado da palavra-chave "Delta do Parnaíba".

O exposto, acima, é um exemplo de como a internet tornou-se um canal adequado na distribuição de informações através de dados, fotos, vídeos, sons, imagens virtuais e em tempo real, atingindo assim, milhões de pessoas com um baixo custo. Segundo O'Connor (2001) a informação é um fator de fundamental importância no turismo, já que sem ela o setor não funcionaria. Os resultados obtidos na pesquisa denotam que poucas agências e os representantes do município de Parnaíba divulgam o Delta como atrativo turístico na rede social *YouTube,* pois foi encontrado apenas um vídeo diretamente ligado às agências da cidade, sendo esse o vídeo E, que se encontra na quinta posição no filtro de relevância.

Os resultados finais apresentados demonstram como que o uso da internet pode ser uma forte aliada para a promoção turística do local. Com os vídeos analisados teve-se uma ideia de que com a apropriação da rede social *YouTube,* como ferramenta e um meio de divulgação do Delta do Parnaíba, esse atrativo pode ser exposto para o mundo todo.

De acordo com Brasil (2010, p.123), "a internet é uma ferramenta de extrema importância para o processo de comercialização e divulgação de produtos turísticos". Através dessa ferramenta, o turista pode ter informações variadas sobre destino, atrativos, restaurantes, meios de hospedagens e serviços que são oferecidos em diversas localidades ou regiões turísticas.

Assim, o *Youtube* atualmente tem seus aplicativos que facilitam e o deixam próximo dessa nova sociedade contemporânea, a sociedade midiatizada, no momento de sua viagem, até mesmo em tempo real com postagens de fotos e vídeos dos locais onde estiverem. Constituindo-se em uma ferramenta do destino turístico, a mídia digital e as redes sociais estão se expandindo simultaneamente pelo mundo, ajudando a atividade turística, também, a se expandir. Pois com o advento dessas mídias, a atividade turística ganha em suas diversas facetas, desde os diversos segmentos até a propagação da atividade. Então os valores das imagens que são retratadas nos vídeos do YouTube acabam se tornando destaque.

Os cinco vídeos escolhidos para a pesquisa do filtro relevância foram vistos/assistidos por diversas vezes, para apreender o conteúdo e para se conseguir identificar as características sobre o Delta, postada em cada vídeo. Os vídeos que mais apresentaram características promocionais foram os vídeos B, C e E sendo que os vídeos C e E fazem menção realmente sobre o Delta do Parnaíba como um atrativo turístico. Esses vídeos apresentaram o Delta como um destino a ser explorado em diversos segmentos do turismo, como lazer, entretenimento e natureza.

Nesse sentido, ao descrever e analisar os objetos de estudo observou-se que os três vídeos diretamente ligados à atividade turística são produzidos de forma amadora. Ainda se infere que as pessoas que trabalham diretamente com o turismo na cidade de Parnaíba, região em que se encontra a área de estudo Delta do Parnaíba, ainda não se utilizam da internet, e mais precisamente das redes sociais como divulgadoras/promotoras de seus produtos e atrativos.

Diante disso, os vídeos observados foram tratados de forma isenta e de acordo com o que o próprio site do *YouTube* apresenta para quem visita a página na internet. Sobre o *Youtube* e o turismo, pode-se destacar que a imagem é algo que fascina e proporciona desenvolvimento dessa atividade, através de um processo de troca cultural e social entre as pessoas que se deslocam em busca de experiências e conhecimentos.


ISSN 1809-3957

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o *YouTube* como rede social na divulgação do Delta do Parnaíba e a sua relação com a atividade turística. Dessa maneira, procurou-se entender em linhas gerais como pode ser a sua utilização como estratégia na divulgação das potencialidades turísticas do Piauí. De acordo com o embasamento teórico, pode se perceber o quão importante a internet se faz atualmente na sociedade, visto que atua em diversos segmentos, facilitando rápida e ativamente o dia-a-dia das pessoas.

Diante das mudanças ocorridas com o desenvolvimento da internet, surgiram novas necessidades dos usuários da rede, em um nível mais abrangente de tecnologia. Ao passo que se adaptavam às velocidades das transformações, novas expectativas iam surgindo nas quais as redes sociais também participam dessas transformações, se tornando cada dia mais presentes no contexto pessoal, social e econômico da vida dos indivíduos.

Desse modo, foi constatado pela quantidade de visualizações e a considerável frequência dos cinco vídeos analisados, que o *YouTube* apresenta relação com a divulgação do Delta do Parnaíba, mesmo dois dos vídeos analisados não sendo inteiramente ligados ao turismo, porém, só o fato se encontrar-se em uma das redes sociais mais conhecidas e acessadas do mundo, já proporciona certa visibilidade para o Delta.

O presente estudo buscou apresentar como o Delta do Parnaíba é veiculado no *Youtube*, de utilização da rede social, para divulgar tal atrativo no Litoral do Piauí. Neste sentido, entende-se que o setor do turismo está cada vez mais vinculado às tecnologias da informação e comunicação (TICs), devido à facilidade que esses meios proporcionam no momento de escolher, sentir e entender o local a ser visitado pelo turista.

Os resultados obtidos na pesquisa mostram que poucas agências e o município de Parnaíba divulgam o Delta como atrativo turístico na rede social *YouTube,* pois foi encontrado apenas um vídeo diretamente ligado às agências da cidade sendo o vídeo E, que se encontra na quinta posição no filtro de relevância.

Diante de tudo que foi exposto, avaliou-se que o *YouTube* possui ferramentas significativas para a divulgação de um atrativo turístico pela facilidade de postagem dos vídeos, por ser uma rede social mundialmente conhecida, por ter em sua estrutura particularidades bem relevantes para essa finalidade, como o fato dessa página poder ser interligada com várias outras redes sociais, como: *Facebook, Twitter, Linkedln,* dentre outros. Isso faz com que os vídeos postados sejam visualizados tanto pelos usuários do *YouTube*, quanto pelo os usuários das outras redes sociais, transformando, assim, a maneira pela qual a divulgação é feita, e atingindo cada vez mais números de pessoas, pois os vídeos postados aliam características que utilizam som, imagem e movimento.

Dentre as possíveis pesquisas que poderão surgir a partir desta, convém sugerir que seja realizada com outros objetos de estudo, para assim, salientar se os vídeos do *YouTube* têm relação na divulgação de outros atrativos, como o faz com o Delta do Parnaíba. Espera-se também que a pesquisa possa servir para os promotores, empreendedores e agentes do turismo observarem com mais clareza, o auxílio que as redes sociais, em especial os que relacionam imagens, trazem para a divulgação dos atrativos turísticos.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BRASIL. **Segmentação do turismo e o mercado**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

BURGESS, J.; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital**: Como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade**.** Tradução Ricardo Giassetti. São Paulo: Aleph, 2009.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet:** reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge zahar Ed, 2003.

HUNT, T. **O poder das Redes Sociais:** como o fator whuffie – seu valor no mundo digital pode maximizar os resultados de seus negócios**.** São Paulo: Gente, 2010.

LUDWIG, Antônio Carlos Will. **Fundamentos e prática de metodologia científica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MARTINS, Jorge Santos. **Trabalho com projetos de pesquisa:** Do ensino fundamental ao ensino médio. Campinas-SP: Papirus, 2001.

O'CONNOR, Peter. **Distribuição da Informação Eletrônica em Turismo e Hotelaria**. Porto Alegre: Bookman 2001.

PELLEGRINI, D. P *et al*. **YOUTUBE:** uma nova fonte de discurso. Biblioteca on-line de ciências da comunicação. ISSN 16463137, 2010. Disponível em: < http://www.bocc.ubi.pt/pag/boccpelegrinicibercultura.pdf >. Acesso: 03 junho de 2014.

PERINOTTO, A. R. C. **Circulação de imagens turísticas**: fotografias de Parnaíba/PI nas mídias/ André Riani Costa Perinotto. 2013. 224 f. Tese (doutorado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação, São Leopoldo, 2013.

RECUERO, R. **Redes Sociais na Internet**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009.

SARAIVA, L. N.; CABRAL, A. **A Internet que nos protege**. Ciberlegenda, n. 4, 2001. Disponível em: <http://www.comunicacao.pro.br/artcon/protege.html>. Acesso em 23junho 2014.

SILVA, R. dos S.; PEREIRA, M. M.; MOREIRA, G. L.; PERINOTTO, A. R. C. TURISMO E CINEMA: Promoção Turística a partir do filme Sete Anos no Tibete. **Revista Rosa dos Ventos, do Programa de Pós-Graduação em Turismo**. Universidade de Caxias do Sul, jul/dez. vol.3/n 3. 2011.

**YOUTUBE**. Todos os membros. Disponível em: <http://www.YouTube.com/yt/about/pt-BR/>. Acesso em: 10 Janeiro 2014.


## VIII. COPYRIGHT






ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
Nº 115 – JULHO/ 2015

# SEGURANÇA DO TRABALHO EM MAQUINA TAMPOGRÁFICA: A INFLUÊNCIA DO PROGRAMA DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO, EM EMPRESA DE SERVIÇOS DE IMPRESSÃO DE MATERIAL NA PRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES TÉCNICAS

MARCELO OLIVEIRA ANASTÁCIO[1,2]; LUIZ EDUARDO NICOLINI DO PATROCÍNIO NUNES[1,3]; VALESCA ALVES CORRÊA[1,4]
1 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ; 2 – UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL; 3 – FEG-UNESP; 4 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
marcelo@anastacio.eng.br

***Resumo - Este artigo tem como objetivo apresentar, a influência do programa de segurança na operação da Maquina Tampográfica, em uma empresa de serviços de Impressão de material na produção de gravações técnicas, e estudo de aplicabilidade de um programa de atendimento as Norma Regulamentadora nº 12 que se refere a Segurança em Maquina e Equipamentos, dando auxílio para melhorar a qualidade e reduzir custos, eliminando os riscos de acidentes e de falhas de produção. A Segurança do trabalho na operação de maquina tampográfica é um tema não muito conhecido por haver poucas empresas de serviços de Impressão de material na produção de gravações técnicas. O estudo de prevenção de acidentes no trabalho com estas máquinas tem o intuito da implantação de métodos de proteção e mecanismos de segurança e Leiaute. Através desta análise das atividades, durante as situações reais de trabalho, conseguimos obter os fatores de riscos básicos na gestão aplicada em conjunto com os operadores, destacando-se como importantes: o desconforto no trabalho relacionado à postura na situação real de trabalho, a fadiga decorrentes das exigências de produtividade, dispondo-se a orientar os profissionais para a adequação de Maquinas e Equipamentos, a determinadas análises sujeitas a riscos de acidentes na operação.***

***Palavras-chave: Máquina Tampográfica. Gravações Técnicas. Segurança do Trabalho. Gestão de Riscos.***

***Abstract - This article aims to present the influence of the security program in the operation of pad printing machines, in a printing services company material in the production of technical recordings, and study of applicability of a service program the Regulatory Standard 12 which Security concerns in machines and equipment, giving aid to improve the quality and reduce costs by eliminating the risk of accidents and production failures. The Job Security in pad printing machine operation is a subject not well known for having few printing services companies material in the production of technical recordings. The accident prevention study in working with these machines is intended the implementation of methods of protection and security mechanisms and Layout. Through this analysis of activities during the real work situations, we can get the basic risk factors in the management applied in conjunction with operators, standing out as important: the discomfort in the work related to posture in real work situation, fatigue arising from productivity demands, offering to guide professionals in the fitness machines and equipment, some analyzes subject to risks of accidents in the operation.***

***Keywords: Pad Printing Machine. Techniques Recordings. Occupational Safety. Risk management.***

## I. INTRODUÇÃO

Quando nos deparamos com o desafio de gerenciamento de um projeto audacioso numa área crítica como segurança do trabalho, este trabalho tem objetivo, a partir da experiência através da execução de um projeto concluso com muito sucesso, de apresentar uma gestão/aplicação do programa de prevenção de riscos na operação de maquina tampográfica numa empresa de gravações técnicas proporcionando inúmeras e diversas vantagens competitivas, o que proporcionou consideráveis retornos financeiros à organização, capacitando pessoas quanto a prevenção de acidentes, expandindo oportunidades de desenvolvimento de novos projetos, melhorando indicadores de qualidade, além de outros benefícios indiretos.

Tampografia é um método de impressão por transferência indireta de tinta, a partir de um clichê gravado em baixo relevo com a gravura a ser impressa, por um tampão (almofada) de silicone. Oferecendo maior definição e precisão em traços de linhas finas, tornando-se um processo muito versátil e utilizado para imprimir em superfícies cilíndricas, curvas ou planas, regulares ou irregulares. É um processo com grande flexibilidade, na obtenção de impressões precisas em superfícies côncavas, convexas, em desnível, alto ou baixo relevo, para decorar e personalizar uma variedade de materiais de plástico, borracha, vidro, superfície pintada, madeira, tecido, papel, alumínio, entre outros.

O estudo analisará a influencia causada após aplicação do programa de prevenção de riscos em maquina tampográfica, desenvolvido na empresa de Gravações Técnicas, localizada em Guarulhos - SP, entre os meses de fevereiro a agosto de 2015, onde participaram a equipe de manutenção da fábrica, líderes e supervisores da área que utiliza o referido produto, além das áreas de suporte (engenharia, compras, materiais, almoxarifado, dentre outros).

O trabalho está fundamentado, nas Normas que definem referências técnicas, em medidas de proteção para


ISSN 1809-3957

garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência, envolvidas direta ou indiretamente no trabalho, estabelecendo requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, inclusive à sua fabricação, em todas as atividades, observados ao do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis, descrevendo capacidades, componentes, sistemas de proteção, procedimentos de segurança, situações em desacordo com a normatização e propor através de sugestões, correções que se fizerem necessárias.

Será abordado o bem-estar do trabalhador em todas as suas atividades laborais com o intuito de minimizar os processos trabalhistas decorrentes de reclamações relativas às condições insalubres e/ou inseguras que por ventura venham a existir nas dependências e atividades funcionais da Empresa.

Tem como escopo, não criticar a Empresa como entidade geradora de mão de obra e de sustento para os trabalhadores, mas única e exclusivamente orientar e propor medidas corretivas ou preventivas que contribuam para a melhoria da produtividade, e das condições de trabalho, dados aos acidentes de trabalho em Maquina Tampográfica, responsáveis por LER/DORT, que se tornaram mais frequentes devido a intensificação e densidade, durante e após a reestruturação produtiva, como um forte apelo social a mudanças. A prevenção desses agravos justifica-se para a produção de conhecimentos que auxiliem aos que se propõem a lidar com realidades que visam a melhor forma de implantar recursos técnicos disponíveis ou organizacionais que auxiliem os operadores de maquina na gestão dos riscos em seu trabalho.

## II. REFERENCIAL

### *2.1 A Prevenção Baseada no Ponto de Vista da Atividade de Trabalho*

As estatísticas de acidentes no Brasil evidenciam que em grande proporção, atingem os membros superiores, acarretando lesões por esforços repetitivos (LER), ocasionadas em sistemas de produção de linhas de Máquinas e de Equipamentos, principalmente nas linhas de empresas de gravações e indústria de brindes, pois o sofrimento musculoesquelético está presente em muitos dos trabalhadores.

Programas de prevenção baseados na Ergonomia do posto de trabalho levaram a várias melhorias para minimizar o impacto do sofrimento musculoesquelético. No entanto, essas atuações corretivas e preventivas não conseguiram abarcar a complexidade da atividade de trabalho e descobrir, através de sua análise, os reais elementos que deveriam ser modificados e que contribuiriam de forma efetiva para a redução do adoecimento.

Perante um contexto, onde estão presentes os acidentes e o sofrimento musculoesquelético, há de se pensar em uma prevenção de forma integrada como uma questão central, não podendo estar dissociada da prevenção do adoecimento, por estarem interligados, pois o operador lida com os riscos ligados às máquinas perigosas, inadequações de processos, exigências de produtividade, flexibilidade e qualidade, fatores estes que levam à intensificação do trabalho.

Assim, todos os elementos de proteção que serão adicionados para evitar que o operador não se acidente, farão parte desse contexto, com diversos dispositivos que permitirão a proteção em todas as contingências existentes na atividade de trabalho, não devendo estar dissociada de todas as exigências que se apresentam nesse conjunto.

Trata-se de discutir sobre os atuais paradigmas de prevenção baseados apenas na relação homem-máquina e criar novas bases conceituais para que as novas práticas sejam aplicadas, inserindo-se a Ergonomia e a Ergologia visando buscar, através da atividade real de trabalho e de quem a realiza e com todos os elementos que ela possui, ou seja, os caminhos pelos quais se deve caminhar para conseguir atingir os objetivos que se quer alcançar para posteriormente implantar as proteções levando-se em conta todos os constrangimentos existentes e o conjunto produtivo no qual se inserem os trabalhadores para que sejam consideradas proteções no amplo sentido.

> Na física ocorre que, quando se muda de ponto de vista, as leis parecem diferentes: um deslocamento do quadro de referência pode levar a um deslocamento dos conceitos, um deslocamento em nossos modos de perceber as causas e os efeitos (DENNET e HOFSTADTER, 1987, apud GUERÍN, et al., p. 7)

Para que sejam consideradas proteções no amplo sentido, devem-se inserir os trabalhadores, considerando-se que o mundo do trabalho vem evoluindo nas práticas para a prevenção, tanto no que diz respeito aos acidentes quanto ao adoecimento musculoesquelético. Binder e Almeida (2003), baseando-se em históricos sobre os acidentes de trabalho, publicaram na década de 30, que a análise dos acidentes era sistematizada dentro da perspectiva de que se derivava de uma continuidade de eventos que culminavam em desventuras, introduzindo a noção de “atos inseguros” e “condições inseguras” como as causas dos incidentes. A partir dos anos 60 e 70, os movimentos das escolas sistêmicas e sócio técnicas de organização do trabalho ampliaram os conceitos sobre as etiologias dos acidentes de trabalho para a concepção multicausal, surgindo então, vários métodos de investigação através da prática de aplicação de questionamentos extensos para identificação das falhas técnicas, gerenciais e/ou riscos que contribuíam para os acidentes, utilizando o Método de Árvore de Causas. A abordagem dos acidentes de trabalho também recebeu alguns conceitos da escola behaviorista, aprofundando-se no comportamento humano e nos erros, buscando a causa para se atuar na prevenção, baseando-se na melhoria da formação dos operadores e do planejamento das tarefas.

Almeida (2003) publicou, a quem interessasse, temas de saúde e segurança no trabalho, uma possibilidade de revisar conceitos acerca de risco, perigo, saúde e segurança propondo mudança nos paradigmas, ligados aos utilizados, como causalidade dos acidentes, os atos e condições inseguros. Essa publicação propunha uma discussão sobre a



ISSN 1809-3957

forma de análise, principalmente dos acidentes ocorridos em sistemas sócio técnicos que incorporam tecnologias novas, através de contribuições de estudiosos das áreas de Psicologia Social e Cognitiva, da Sociologia, da Engenharia e da Ergonomia. Além de contribuir para a atuação de auditores fiscais do Ministério do Trabalho, utilizado por profissionais da área de saúde e segurança do trabalho com a intenção de ampliar a visão ainda restrita sobre as causas dos acidentes de trabalho. Um dos pontos extraídos como principal nas diversas abordagens propostas, é de que os acidentes respondem a uma variedade de causas resultantes no evento; outro é de que existem aspectos organizacionais e elementos relacionados aos sujeitos que devem ser reconhecidos e aprofundados nessa complexa análise, avançando-se da visão simplista e dicotômica de atos e condições inseguras como fatores determinantes e únicos para a ocorrência de um acidente.

A inclusão da Ergonomia, regulamentada pela NR-17, no estudo dos acidentes de trabalho trouxe um ganho expressivo para as perspectivas preventivas, baseando-se no amplo conhecimento do trabalho para que se possa modificá-lo (GUERÍN et al., 1997) através da aplicação da análise ergonômica do trabalho, na qual os aspectos do contexto histórico social e econômico, da tarefa prescrita, da atividade real de trabalho e dos indivíduos são analisados. Almeida (2003) refere-se à contribuição da Ergonomia e de outras ciências para os aspectos relacionados à variabilidade das situações de trabalho e à gestão dos riscos conseguida pelos operadores, a fim de esclarecer os caminhos que se podem caminhar para o reconhecimento das causas dos acidentes.

Com relação à variabilidade, dentro da visão ergonômica existem duas categorias: a variabilidade normal, decorrente do próprio tipo de trabalho, como modelos diferentes de peças que são solicitadas à produção, e a variabilidade incidental, como o dano de máquinas, de ferramentas, problemas de projetos que não permitem a execução normal da tarefa (GUERÍN et al., 1997, p. 48). A possibilidade de gestão da variabilidade pelo trabalhador é fundamental para a gestão dos riscos na atividade de trabalho.

Um aporte da Ergonomia Cognitiva para a gestão dos riscos, não reduzindo seu conceito a apenas esse ponto, aborda aspectos ligados aos conceitos de representação para a ação, baseados na história singular dos sujeitos nas diversas situações (de vida, de formação, de experiência profissional, de competência) e como seus comportamentos se modificarão de acordo não só com o que lhes é essencial, mas também por seu estado emocional, de saúde, físico e mental, interferindo significativamente nessa gestão quando as dificuldades encontradas na execução de suas atividades, superam sua capacidade cognitiva de antecipação restringindo suas estratégias de ação. A ausência de possibilidades nos sistemas de produção que permitam as ações ou estratégias utilizadas pelos trabalhadores, para dar conta de uma tarefa, tem sido reconhecida como potencialmente geradora de acidentes.

> Estamos, então, dentro de uma visão que privilegia a compreensão do trabalho real, o conhecimento da atividade e que deve levar em consideração a complexidade dos fatores que determinam a maneira com que a atividade é realizada e as consequências em matéria de saúde e segurança. Vê-se, então, que o fato de considerar o homem como ator vai mudar o ponto de vista a ser adotado na gestão de riscos, em particular, isso vai colocar em evidência o papel do conhecimento das atividades (sob diferentes formas: modos operatórios, estratégias, etc.) (ALMEIDA, 2003, p. 93).

A partir dessas considerações pode-se pensar em formas de prevenção ou de gestão dos riscos no trabalho, baseadas não apenas em barreiras e na redução da exposição aos perigos, mas também alocando o homem como um agente que organiza o trabalho através de suas ações e interações permitindo-lhe essas atuações, através da análise da atividade real de trabalho.

> A gestão dos riscos no trabalho, concebida enquanto uma prática de especialistas, e enquanto tal, distanciada das reais possibilidades de gestão da saúde na atividade de trabalho, impede mesmo o reconhecimento, pelos especialistas, das reais situações de risco. Essas se configuram em meio a uma complexa elaboração de compromissos por entre os interstícios da produção, entre padrões normativos e variabilidades, entre os limites do corpo e as exigências da produção, entre a própria história e a história dos outros que compartilham a produção. Permanente arbitragem, onde a gestão da própria saúde convoca muitas vezes valores desconhecidos do mundo dos especialistas, o que aumenta a distância entre estes dois mundos, o mundo da gestão especializada da saúde no trabalho e o mundo da gestão real da saúde no trabalho (ECHTERNACHT, 2008, p. 52).

Ao aprofundamento das questões referentes ao que está em jogo nas situações reais de trabalho, a Ergologia, como filosofia que transita por diversas disciplinas, vem ampliar o conceito desta atividade humana que é a do trabalho. Dentro do propósito de “um projeto de melhor conhecer e, sobretudo, de melhor intervir sobre as situações de trabalho para transformá-las”, Schwartz e Durrive (2003, p. 25) vêm trazer a perspectiva ergológica unindo os conhecimentos da Ergonomia aos valores das escolhas dos trabalhadores, como determinantes do programados riscos no trabalho, tornando a Ergologia como fundamental na produção dos saberes em relação às perspectivas de prevenção que se apresentam como emergentes nesse contexto e em vários outros pertinentes a situações de trabalho.

> A perspectiva ergológica nos remete à idéia de que, para compreender algo de nossa história

e para agir na história, é preciso se colocar nesse plano, ou seja, há um retrabalho permanente dos valores a viver – e nós somos todos iguais diante desse trabalho (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 205).

Objetivamente, busca-se através da análise da atividade, a transformação do trabalhador como sujeito central, abordando o trabalho com todos os contingentes que ele possui e trazendo-o responsável direto e inequívoco do cumprimento dos objetivos de produtividade, qualidade e gestão de riscos através de suas antecipações, interações, gestões individuais e coletivas nas situações de trabalho, não desconsiderando como ator principal na execução do trabalho bem feito, pois adoecê-lo ou acidentá-lo é como perder quem realmente faz o espetáculo acontecer.

[ ...] o trabalho é infinitamente mais complicado do que podemos imaginar.
[ ...] Fazer Ergonomia é, através da análise da atividade, dar conta desta riqueza. Fazendo isto descobrimos o quanto é escandaloso tudo o que impede, nas situações de trabalho, as pessoas empregarem todas as suas potencialidades. É graças a elas que as empresas sobrevivem, que os produtos são de boa qualidade, que as máquinas recebem manutenção, etc.
Fundamentalmente, é isto o ofício das pessoas. (DURAFFOURG, 2003, p. 68).

### *2.2 A Abordagem Ergonômica*

Para Hubault (apud DANIELLOU, 1994), “a ergonomia sempre seguiu a evolução da demanda industrial”, tendo suas bases inseridas dentro das modificações exigidas pelas dificuldades elencadas no modelo taylorista de divisão extrema do trabalho. O progresso dos conceitos e das possibilidades que encontrou a Ergonomia como campo de atuação, nos conduz a desafios extremamente atuais. Os diversos contextos produtivos, que coagem as possibilidades de atuação dos trabalhadores, são objeto de estudo também de diversas outras disciplinas. Os objetivos podem ser de aumento de produtividade, qualidade, saúde ou segurança, mas todos encontram na Ergonomia a possibilidade, através da análise do trabalho, a busca das melhores ou possíveis soluções para as dificuldades encontradas.

Guerín et al. (1997) afirma que a análise ergonômica do trabalho contém aspectos ligados à tarefa (tudo o que é prescrito ao operador, ou seja, o que ele deve fazer) e à atividade real, onde o operador, mediante as condições reais que possui para realizar o que lhe foi solicitado, lança mão de estratégias para conseguir alcançar os resultados.

### *2.3 Segurança em Maquinas e Equipamentos*

As máquinas e equipamentos devem garantir a segurança dos trabalhadores durante seu funcionamento, através de proteções adequadas nas zonas de perigo, que devem ser parte integrante das máquinas, dificultando a tentativa, do operário, de removê-las.

A posição dos controles deverá permitir uma operação simples e segura, o comando de partida deve ser protegido e posicionado para evitar operações acidentais, o comando de parada deve estar próximo ao comando de partida e os pedais de operação precisam ser protegidos contra intervenção acidental. Todos os controles deverão ser claramente identificados.

Os dispositivos de emergência devem parar a máquina imediatamente. Em instalações que possa criar um risco adicional, devem ser instalados alarmes e proteções físicas.

As maçanetas, os botões e os pedais usados em operações perigosas devem ser projetados e posicionados para evitar acionamentos acidentais. Os botões “PARE” devem ser de fácil acesso e na cor vermelha.

O material utilizado para as proteções deve apresentar resistência que suporte a projeção de uma parte da máquina, de forma que peso e o tamanho sejam compatíveis com as necessidades de remoção da proteção. Aos materiais aplicados, deve-se levar em consideração as propriedades mecânicas, térmicas, físicas e químicas (chapas metálicas, telas protetoras, tampa plástica, etc).

Quando um equipamento é adquirido, deve-se acolher aos requisitos básicos de segurança, de tal forma que não haja necessidade de acrescentar proteção extra, atentando-se a existência de proteção de modo que o operador não se machuque, mesmo que se distraia ou faça movimentos repentinos, além da existência de Instruções de manutenção e de segurança em português.

## III. METODOLOGIA

Inicialmente, houve uma pesquisa bibliográfica em vários meios diferentes, como livros, revistas, boletins, informativos de empresas, sites, monografias e manual legislação, permitindo extrair muitas informações sobre a referida metodologia, enriquecendo o corpo principal deste trabalho.

Posteriormente iniciou-se o encadeamento dos dados reais do estudo com a pesquisa bibliográfica relacionada ao tema abordado. Através do levantamento de programas de prevenção de risco estruturado dentro da dinâmica do projeto realizado, evidenciou-se as atividades intrínsecas e extrínsecas envolvidas. Em seguida, fez-se a concatenação destes conhecimentos para sistematizar as ações do projeto, melhorando a abordagem didática, objetivando orientar e sugerir medidas corretivas e preventivas de proteção, visando proteção coletiva e individual, administrativas e organização do trabalho.

### *3.1 Caracterização Da Empresa Estudada*

Nessa etapa foi feita a seleção de uma Empresa de Gravações Técnicas que possuísse Maquinas Tampográficas manuseadas por operadores, com alta demanda de produção em serviços de impressão de material de gravações técnicas. Na época da coleta de dados essa empresa contava com o total de 49 funcionários, onde 39 estavam alocados no setor de gravações técnicas, com 19 funcionários no Setor de tampografia, entre eles, 10 funcionários eram destinados ao trabalho de gravações técnicas.


ISSN 1809-3957

*3.2 Inspeção Visual Dos Postos De Tampografia*

Em relação às avaliações da máquina e equipamentos, objetivando atender ao disposto da NR-12 da Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978, as máquinas tampográficas de segurança citadas no objeto do estudo conforme os itens das clausulas da Norma Regulamentadora supracitada, são consideradas medidas de proteção, a serem adotadas nessa ordem de prioridade: medidas de proteção coletiva; medidas administrativas ou de organização do trabalho; e medidas de proteção individual. A concepção de máquinas deve atender ao princípio da falha segura.

Logo após a seleção da empresa, foi feita uma visita aos postos de trabalho selecionados, para observar, estudar e registrar, através de informações fornecidas pela Empresa, as condições e operação da Maquina Tampográfica e dos empregados no desenvolvimento das tarefas. Esta avaliação foi efetuada nas seguintes etapas:

Figura 1 – Leiaute do Setor de Tampografia

1. Quanto ao leiaute, analisou-se:
1.1. Arranjo físico e instalações.
1.2. Meios de acesso permanentes.
1.3. Sinalização.

Basicamente, pensou-se na simplificação do trabalho através da eliminação de fatores que não agregam valor ao produto e ao aumento de produtividade. A mudança de leiaute foi necessária para reduzir o transporte entre os postos de trabalho, visando meios de acesso seguros e redução de tempo de produção, em atendimento à NR-12. Nos meios de acesso foi prevista a movimentação de produtos por meios de esteiras motorizadas com controle de velocidades facilitando a acessibilidade e evitando transporte manual de cargas durante a produção. Quanto à sinalização, foram utilizados os padrões da NR-26 para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações e advertindo riscos.

Figura 2 – Máquina e Equipamentos

2. Quanto aos Equipamentos, considerou-se:
2.1. Dispositivos de partida, acionamento e parada.
2.2. Dispositivos de parada de emergência.
2.3. Aspectos ergonômicos.
2.4. Riscos adicionais na operação de Maquina.
2.5. Manuais de Operação e Manutenção.
2.6. Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos.
2.7. Procedimentos de trabalho e segurança.

Houve adoção de medidas de proteção para prevenção de acidentes e agravos à saúde relacionados ao trabalho, mantendo as condições de integridade e funcionalidade do sistema de segurança da máquina, através de um plano de ação para adequação e implantação de atuações de acordo com o diagnóstico e avaliação de risco constatada. Os trabalhadores foram orientados quanto a operação de dispositivos de segurança e operações rotineiras, de manutenção e de emergência.

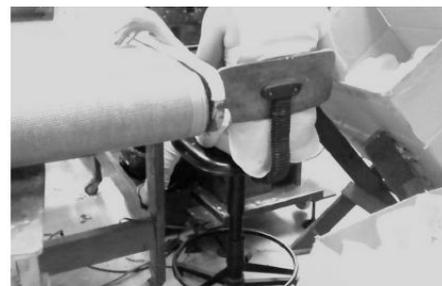



Figura 3 – Ambiente de Trabalho

3. Quanto ao Ambiente de Trabalho:
3.1. Transporte de materiais.
3.2. Aspectos ergonômicos.

Tendo em vista que o operário tem mais movimentação ao pegar material nas caixas e colocar no ferramental onde é efetuada a gravação técnica, torna-se forte candidato às Lesões por acidentes com as mãos, doenças por esforço repetitivo e lesões por conta do estressamento da coluna lombar por ter de realizar movimentos que requer acionamento contínuo desses grupamentos musculares, e em atendimento a NR-17, analisou-se a capacidade de carga para os quais os equipamentos foram projetados, além da periodicidade de parada durante o processo com o intuito de

coibir a reversão de movimentos. Quanto aos aspectos ergonômicos, foram efetuadas a substituição de todas as cadeiras e implementado o uso de esteiras com o intuito de eliminar barreiras que dificultam a execução das atividades e previna doenças por esforços repetitivos e movimentação manual de carga.

### *3.3 Seleção da Amostra*

Para o estudo organizacional, a pesquisa quantitativa permite a comparação de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um grupo, por meio de amostra estatística. (DENZIN; LINCOLN, 2005; NEVES, 1996; HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006).

Na empresa selecionada o setor de tampografia, na época do levantamento de dados, havia atividade produtiva para apenas 05 funcionários em cada posto. Portanto, realizou-se um censo.

### *3.4 Procedimento de Coleta de Dados*

No setor de tampografia foram observados e fotografados durante a 6 períodos, o que equivaleu a 48 horas distribuídas ao longo de três dias, sendo que em 2 períodos a atenção se voltou para Analise de Operação e Avaliação do Aspecto Ergonômico. Este período inclui estudos bibliográficos, adaptação às Normas Regulamentadoras, levantamento de dados, identificação de fatores de riscos, avaliação e resultados.

Concomitantemente ao desenrolar dos ciclos de trabalho foram preenchidos, por um especialista, os questionamentos de ambos os protocolos, e aplicação de Avaliação referente a normalização do Ministerio do Trabalho NR-12, havendo nesta etapa uma forte interação entre o especialista e os operários, a fim de dirimir eventuais dúvidas de interpretações.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do projeto foi identificar as fontes de riscos presentes e suas influencias, direta e indireta, na produção. Em seguida foram apresentados os resultados da avaliação e a melhoria no Leiaute conforme Implantação do Programa de prevenção em Maquinas e Equipamentos.

Os Resultados obtidos, referenciado em Normas Técnicas e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, resumiram-se na avaliação da postura do operador e ressalvas quanto a importância de compreender que o posto de trabalho abrange não só quem executa as tarefas, mas o espaço físico, a organização e os objetos materiais que ali se encontravam.

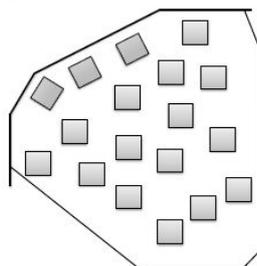



Figura 4 - Arranjo físico e instalações das Maquinas e Equipamentos antes do Programa NR-12

Ao inspecionar o setor, o leiaute estava disposto de forma que prejudicava o tráfego, a distância entre a localização fixa de materiais e o operador era deficiente e havia falta de sinalização delimitando os espaços, conforme demonstrado na figura 4.

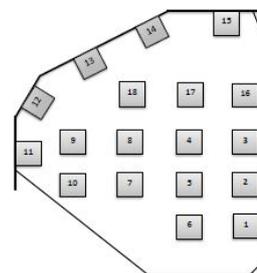



Figura 5 - Arranjo físico e instalações das Maquinas e Equipamentos depois do Programa NR-12

Posteriormente, com o intuito de reduzir o tempo de locomoção para aumento de produtividade, foi implantada a redução de distancia entre os postos de trabalho e as máquinas, além da minimização de cruzamentos para melhoria da organização e estratégia na execução das atividades. Foram implementadas ainda, faixas de circulação, inexistentes anteriormente, visando prevenção de acidentes.

Foi efetuado um estudo analítico dos fatores de risco e posteriormente implementadas ações para melhorar as condições de trabalho mais seguras, com o intuito de reduzir o nível de acidentes e doenças laborais.

De acordo com o levantamento de não conformidades encontradas nas condições de trabalho e produção, foram adotadas as seguintes ações corretivas:

1. A ginástica laboral ou revezamento a qual cria um clima de mais disposição e menos tensão causada pelo estresse do trabalho conforme a Norma Regulamentadora n 17.
2. As vias principais áreas de circulação e espaços ao redor das máquinas com distancias seguras e devidamente demarcadas.
4. Os materiais de utilização no processo produtivo alocados em áreas especificas de armazenamento, e devidamente demarcadas;
5. A sinalização de segurança e aterramento contra choque eletrico
6. Foram ministrados treinamentos e cursos para operadores de máquinas, pessoal envolvido na manutenção e lideres e;
7. Melhoria no Aspecto Ergonomico na operação de Maquinas, com novos projetos e acessibilidade.

Salientou-se ainda, a importância da educação dos trabalhadores e empresários quanto a consciência da importância da Segurança do Trabalho à prevenção, proteção e promoção da saúde dos trabalhadores, fazendo-os entender que o acidente de trabalho deve ser visto como uma forma de violência contra a saúde do trabalhador.

## V. CONCLUSÃO



ISSN 1809-3957

O objetivo central do projeto foi identificar as fontes de riscos presentes e suas influencias, direta e indireta, na produção. Com os resultados da avaliação, foram elencadas a falta de um modelo prevencionista e de um programa de gerência de riscos e normalização para minimizar os aspectos de redução do crescimento da empresa.

Influenciado pelo programa de atendimento a NR-12, que aborda a Segurança em Maquina e Equipamentos, e diante das não conformidades constatadas, implementou-se melhoria na organização e na qualidade estratégica da produção, através da implantação de um novo Leiaute, além da implementação de ações corretivas para a melhoria das condições ergonômicas de trabalho e orientações sobre fatores de riscos e acidentes de trabalho aos operários.

O resultado se fez positivo na produção e no aprendizado da gestão operacional e manutenção, salientando a importância do programa de segurança na postura e no método de trabalho, para garantir melhor produtividade. A eficácia dos resultados deu-se através da orientação dos profissionais quanto à adequação de Maquinas e Equipamentos sujeitas a riscos de acidentes em sua operação, para garantir a saúde e integridade física, utilizando-se de requisitos que minimizam ocorrências de acidentes e doenças do trabalho, além da adoção de medidas corretivas e preventivas para a melhoria das condições na execução de suas tarefas e consequentemente melhorando a produtividade. A introdução de capacitação e desenvolvimento de novos projetos gerou melhores indicadores de qualidade e consideráveis retornos financeiros à organização.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ALMEIDA, I.M. **Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio**. 2001. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

__________. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego/SIT, 2003.

ARAÚJO, A. J. S.. Paradoxos da modernização: terceirização e segurança dos trabalhadores em uma refinaria de petróleo. Tese de (Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz. 2001, 381 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1997. NBR 14009 - **Segurança de máquinas** - Princípios para apreciação de riscos, 14 p.

BARREIROS, D. Gestão da segurança e saúde no trabalho: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral. 317p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. **Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas**. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 13(4):749-760, out-dez, 1997.

DENNET, D., HOFSTADTER, D. **Vues de l'esprit: fantaisies et reflexións sur l'être e l'âme**. Paris: InterEditions, 1987. 508 p.

DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage, 2005.

DURAFFOURG, J. **Santé au travail, santé du travail: les assises de la prevention**. 2003.

FREITAS, H et al.. O método de pesquisa survey. Revista de Administração, São Paulo,v.35, n.3, jul/set, 2000. GAY,L & DIEHL,P. **Research methods for business and management**. New York:Maxwell Macmilan, 1992.

ECHTERNACHT, E. **Atividade humana e gestão da saúde no trabalho: elementos para a reflexão a partir da abordagem ergológica**. Laboreal, v. 4, n. 1, p. 46-65, 2008. Disponível em: <http:// http://laboreal.up.pt/pt/articles>, Acesso em: 27/03/2015.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995

GOMES, E, **Acidentes de Trabalho com Máquinas: Consequências da adopção e implementação de legislação comunitária relativa à integração de segurança na concepção de máquinas e à utilização de equipamentos de trabalho**, Universidade do Minho, Tese de Mestrado, Braga, 2008.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J. E KERGUELEN, **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HAYATI, D; KARAMI, E. & SLEE, B. Combining qualitative and quantitative methods in the measurement of rural poverty. Social Indicators Research, v.75, p.361-394, springer, 2006.

HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer a análise? In: DANIELLOU, F. **A ergonomiaem busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 2010. NR - 12 - **Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**, 75 p.

MTE Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2ª Ed. Brasília: MTE, SIT, 2002. 101 p.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades**. Cadernos de Pesquisas em Administração, v. 1, n.3, 2º sem., 1996.

PARISI Jr, G. & PARISI P.; VASCONCELOS B; BARKOKEBAS Jr, B. **Gerenciamento dos Procedimentos de Segurança e Saúde do Trabalho de Empresas Subcontratadas/Terceirizadas em Empresas da Construção Civil**. Revista Sodebras, Vol.9, nr 98, 2014.

SCHWARTZ, Y; DURRIVE, L. **Travail & ergologie: entretiens sur l'ativité humaine**. Octarès, 2003.


## VII. COPYRIGHT

Revista SODEBRAS – Volume 10
Nº 115 – JULHO/ 2015

# AÇÃO INTERDISCIPLINAR E FORMAÇÃO DE COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO DE CASO EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

IVETE BATISTA DA SILVA ALMEIDA
FACULDADE SHALOM DE ENSINO SUPERIOR
ivetebsalmeida@usp.br

***Resumo - Este artigo parte do relato da experiência de aplicação e acompanhamento da disciplina Responsabilidade Social e Empresarial - RSE com os alunos do curso de Administração a Distância da Universidade Federal de Uberlândia, durante o ano de 2008. A experiência foi inovadora pois, foi realizada a integração das disciplinas de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e Estatística. Partindo da necessidade de se compreender e de colocar em prática um trabalho que contemplasse o princípio das novas competências para ensinar, expostas no trabalho de Perrenoud (2000), definiu-se uma programação que privilegiasse o envolvimento dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem, visando a formação de comunidades virtuais de aprendizagem.***

***Palavras-chave: Responsabilidade Social e Empresarial (RSE). Interdisciplinaridade. Comunidades Virtuais de Aprendizagem.***

***Abstract - This article reports the experience of the implementing and monitoring of discipline Social and Corporate Responsibility - CSR - with the Administration course students of the Federal University of Uberlandia, in the course of 2008. The experience was innovative because it was performed the integration of disciplines of Corporate Social Responsibility (CSR) and Statistic. Starting from the need to understand and put into practice a job that encompassed the principle of new skills to teach, exposed at work to Perrenoud (2000), set up a schedule that give preference the involvement of students in their own learning process, aiming at the formation of virtual learning communities.***

***Keywords: Social and Enviromental Responsability (SER). Interdisciplinaryty. Virtual Learning communities.***

## I. INTRODUÇÃO

As pesquisas ligadas a Responsabilidade Social e Empresarial (RSE) têm por característica, uma literatura de estudos tanto de dados estatísticos quanto de estudos de casos; dessa forma, os professores-regentes optaram por trabalhar os conceitos e os métodos necessários para a elaboração dos trabalhos, a partir de webconferências.

As webconferências programadas pela Coordenação de orientadores acadêmicos do Curso de Administração a distância da Universidade Federal de Uberlândia-UFU, da qual fazíamos parte, e ministradas pelo professor José Benedito de Almeida Júnior do Instituto de Filosofia da UFU, revelaram-se momentos de grande interação, nos quais os aprendizes, além dos questionamentos aos professores, compartilhavam não apenas instruções, soluções, mas também incentivos para a realização dos trabalhos dos colegas, tornando claros os laços que faziam daquele grupo uma comunidade de aprendizagem. A análise das webconferências citadas acima, definem a natureza deste estudo como uma pesquisa de cunho qualitativo, baseado na metodologia do relato de experiência, que será analisado sob a luz da literatura específica sobre o tema da interação e da educação a distância.

## II. SOBRE A CONSTRUÇÃO DE UMA COMUNIDADE DE APRENDIZAGEM

Ao refletirmos sobre como as pessoas interagem no espaço virtual e, principalmente, sobre a qualidade e as dimensões dessa interação, nos deparamos com a questão da construção, não apenas de um novo espaço de interação social, mas um novo código de interação social.

Para entendermos o lugar que tais códigos assumiriam nessas novas relações sociais, intermediadas pelos ambientes virtuais, nos remetemos à proposta do antropólogo Clifford Geertz (1978) sobre o conceito de cultura:

> ‘(...) quero propor duas ideias. A primeira delas é que a cultura é melhor vista não como um complexo de padrões concretos de comportamento – costumes, usos, tradições, feixes de hábitos – como tem sido o caso até agora, mas como um conjunto de mecanismos de controle – planos, receitas, regras, instruções (o que os engenheiros da computação chamam ‘programas’) – para governar o comportamento. A segunda ideia é que o homem é precisamente o animal mais desesperadamente dependente de tais mecanismos de controle, extragenéticos, fora da pele, de tais programas culturais, para ordenar seu comportamento’ (GEERTZ, 1978, pp. 32-33).

A partir do momento que entendemos a construção da cultura, como o processo de construção dos mecanismos que irão nortear as relações sociais, como nos aponta Geertz (1978), podemos então compreender o que nos afirma


ISSN 1809-3957

Pellanda (2000) quando define estes nossos tempos como o momento da formação de uma nova cultura: a cibercultura.

Lévy, em seu livro, Cibercultura (1999) explora os limites desse contexto no qual estamos inseridos. Caracterizada materialmente pela presença dos computadores, celulares, e tantos outros meios que permitem a apropriação social-midiática das técnicas de comunicação e informação, a cibercultura configura-se como um dos fenômenos mais marcantes da sociedade global dos finais do século XX e início do século XXI, não se restringindo a práticas exclusivas dos aficionados pela informática, mas sim a uma realidade que abarca relações que se estendem à educação, à memória, ao entretenimento e mesmo à cidadania.

A questão é que, graças ao desenvolvimento de diferentes mídias, vivemos em tempos nos quais a possibilidade de troca de informações entre as pessoas atingiu velocidade e dimensões elevadas. Conforme expõe Machado (2005), há uma rápida transformação nos meios tecnológicos, seguida de um igualmente veloz processo de apropriação destes, pela sociedade. Nessa perspectiva, para que se possa compreender as características da cibercultura faz-se necessário compreendermos a natureza do espaço de comunicação e interação no qual essa nova cultura se configura. Isso porque, uma vez que, segundo Santos, cultura e território estariam profundamente associados como processos interdependentes, teremos que, também a cibercultura terá sua identidade consolidada a partir de um ciberespaço. Segundo Santos:

> ‘Cultura e territorialidade são, de certo modo, sinônimos. A cultura, forma de comunicação do indivíduo e do grupo com o universo é uma herança, mas também um reaprendizado das relações profundas entre o homem e seu meio, um resultado obtido através do próprio processo de viver. Incluindo o processo produtivo e as práticas sociais, a cultura é o que nos dá a consciência de pertencer a um grupo, do qual é o cimento. (...) Desterritorialização é frequentemente uma outra palavra para significar alienação, estranhamento, que são também, desculturização’ (SANTOS, 1987, p. 61).

Se a cultura retira parte de seus códigos e mecanismos da relação que estabelece com o território, a cibercultura passa também por um processo semelhante, que envolve dois movimentos: o primeiro seria o que aponta Lévy (1999), qual seja, a virtualização de uma pessoa ou coletividade, que se desterritorializam, no momento em que passam a pertencer a um novo espaço que não obedece mais às delimitações físicas ou temporais do mundo material. O segundo movimento seria o de construção de um novo território, um território virtual, no qual os mecanismos de controle, identificação e significação desta comunidade estejam expressos.

No caso da educação à distância, o desafio estaria justamente em conseguirmos com que os participantes constituam uma comunidade virtual de aprendizagem e que, o ciberespaço no qual convivem, a escola-virtual, representada pelo AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), se constitua no território de interação e identificação dessa comunidade.

Em seu artigo, Machado (2005) destaca a visão uma importante visão sobre o ciberespaço, que seria ainda ‘um local possível de existir sentimentos comunitários’. Isso porque, uma vez que se constitui como espaço de estabelecimento de relações sociais, a possibilidade de formarem-se aí laços afetivos é perfeitamente possível. Para Machado (2005), ‘a comunidade virtual é um lugar, como um bar ou uma praça’, lugar com o qual, criar-se-ia um sentimento de identidade, sendo que este sentimento de identidade e pertencimento ‘só existirá se houver uma ação coletiva na construção’.

A visão de Machado (2005), vem de encontro com o próprio conceito de lugar, que, para a geografia humanística, não se restringe a um local, a um espaço produzido ao longo do tempo, o lugar é, outrossim, uma construção singular, repleto por uma carga de simbolismos e sentidos, ‘é um arquivo de lembranças afetivas e realizações esplêndidas que inspiram o presente’ (TUAN, 1983, p.171).

Tais lembranças e realizações, de uma comunidade que se estabelece num ciberespaço, estarão permeadas, em grande parte, pela comunicação escrita, portanto será a manutenção de diálogos frequentes, diversificados e significativos que possibilitará, não apenas a comunicação entre os indivíduos dessa comunidade, mas principalmente, permitirá a construção do sentimento de comunidade. Segundo Machado (2005), a escrita é fator preponderante na significação dos sujeitos nos ambientes virtuais e na construção dos seus locais coletivos. Portanto, ela ocupa e se torna a linguagem necessária para a conversa, criando a possibilidade de encontro para a objetivação da vida e para o surgimento das estruturas de plausibilidade.

Na educação à distância, o AVA, quando bem explorado, deverá cumprir este papel de lugar de construção das relações entre o conjunto de alunos que se pretende tornar comunidade. A questão que se impõe, a partir daí é se, no ciberespaço, seria ou não possível que os indivíduos, mesmo prescindindo do encontro real, construíssem laços afetivos reais, capazes de fundamentar a formação de uma comunidade de aprendizagem.

Sobre essa questão, Palloff e Pratt (2004) nos trazem a visão de Preece (2000), para quem:

> ‘(...) se os recursos utilizados on-line forem usados apenas para transmitir informação aos alunos, não se poderá considerar que a sala de aula on-line constitui uma comunidade de aprendizagem. Contudo, quando o desenvolvimento da comunidade é estimulado, a experiência educacional se tornará mais notável, pois as relações tendem a ficar mais fortes’ (PREECE, 2000, *apud* PALLOFF e PRATT, 2004, p.37).

## III. O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR

Nesta etapa do artigo, relataremos o processo de estruturação e aplicação das webconferências para a turma de Administração a distância. O processo foi registrado em



ISSN 1809-3957

forma de diário de bordo pelos docentes e pela coordenação; registros esses que, posteriormente, serviram de material de análise para esta pesquisa. As etapas e os resultados descritos na experiência são ponderados, a seguir, no item V, sob a luz das teorias de Palloff e Pratt (2004) sobre o aluno virtual e a educação a distância.

Uma vez decidido que a disciplina Responsabilidade Social Empresarial seria a disciplina a ser utilizada nos Seminários Temáticos, elaboraram-se oito temas de pesquisa que orientaram as propostas dos discentes.

Coube a estes a construção de um questionário, em grupo, fundamentado na teoria de Responsabilidade Social Empresarial e nas teorias de Estatística. Os questionários foram elaborados colaborativamente, uma vez que dúvidas e sugestões eram trocadas nos fóruns, durante os chats e nas webconferências. Quando os aprendizes elaboraram os questionários com a proposta de entrevista, estes foram enviados aos tutores que os repassaram aos professores regentes. Uma vez de posse dos questionários os professores, fizeram várias sugestões de mudança, seja na parte de Estatística, seja na parte de Responsabilidade Social Empresarial. Assim, os questionários foram devolvidos aos orientadores acadêmicos que se encarregaram de indicar pontualmente nos arquivos, as sugestões de alteração e acompanharam a aplicação dos questionários por parte dos aprendizes.

Este trabalho interdisciplinar foi acolhido com grande satisfação por parte dos aprendizes, pois, até aquele momento não havia ainda sido feita a conexão direta entre as disciplinas do currículo. A experiência de estarem numa sala virtual, dialogando com dois professores e, ao mesmo tempo, assistindo-os reforçarem os fundamentos e objetivos de suas disciplinas em debate, foi incrivelmente estimulante, pois não apenas os aprendizes se sentiam parte do processo de construção da pesquisa a qual iriam se dedicar, como também se sentiam parte, e mesmo ponte, para o diálogo entre o pensamento de duas áreas aparentemente distintas do saber acadêmico.

## IV. SOBRE O ADOBE CONNECT

Existem vários mensageiros instantâneos disponíveis hoje, pagos ou gratuitos que permitem o compartilhamento, em tempo real, de imagem, som e arquivos. Desde versões gratuitas e populares como o Windows Live Messenger, ou o Microsoft Netmeeting, que atendem bem a um número reduzido de participantes por reunião, até sistemas mais sofisticados, e que exigem investimento, como o Cloudmeeting ou o Agilitá, da Siemens, próprios para reuniões que acomodem entre cem e duzentas pessoas, podendo compartilhar arquivos, som e imagem.

O Curso de Administração a Distância da Universidade de Uberlândia, está vinculado à Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que disponibiliza o sistema Adobe Connect, para as instituições federais credenciadas. Trata-se de um sistema de comunicação via web, no qual os participantes, ao acessarem a sala virtual, têm a possibilidade de contato amplo via chat, imagem, voz, apresentação de slides e troca de arquivos, ampliando as possibilidades da colaboração on-line.

## V. AS WEBCONFERÊNCIAS

As webconferências acontecem, no curso, numa frequência geral de duas ou três por disciplina, dependendo da carga horária total, com o objetivo de possibilitar um contato direto, síncrono, entre aprendizes e professor regente. É um momento importante, pois o curso pode ser replanejado ou redirecionado a partir da percepção do regente sobre o interesse e o grau de envolvimento e compreensão dos aprendizes.

A webconferência interativa é um evento que, para sua realização em nível de excelência, exige o planejamento e o desenvolvimento de atividades assíncronas e síncronas. Para tanto, é preciso que as ações sejam preparadas previamente por meio de oferecimento de textos e chats que permitam aos alunos envolver-se de forma ativa e intensa na realização da webconferência.

Conforme Palloff e Pratt (2004), ‘Alguns alunos gostam de participar da discussão sincrônica, ou chat, como um meio de construir a comunidade on-line. Diretrizes mínimas de participação ajudam a conquistar e manter os alunos on-line. ’ (Palloff e Pratt, 2004, p. 47). Para os autores, então, fica claro que as atividades síncronas ajudam a manter a presença dos alunos no curso, pois os cursos a distância que não apresentam atividades síncronas não formam a comunidade de aprendizagem.

Os autores abordaram o tema dos chats, mas nada falaram sobre as webconferências que exercem o mesmo papel dos chats, desde que, siga algumas diretrizes mínimas para aumentar o envolvimento do aluno virtual.

Em primeiro lugar, a webconferência não deve se resumir à mera apresentação de conteúdo por meio de um regente. Ainda que o ato de meramente, apresentar seja uma atividade síncrona, não implica a existência de interação entre os aprendizes e nem entre estes e o regente. Portanto, a webconferência deve ter a possibilidade de um chat de discussão e de uma troca de experiências e materiais que estimule o debate.

Na comunicação virtual, os temas de discussão são ampliados a partir da dimensão e da qualidade da possibilidade de navegação. Segundo Lévy (1999), ‘o navegador pode se fazer autor de maneira mais profunda do que percorrendo uma rede preestabelecida: participando da estruturação do hipertexto, criando novas ligações. ’(p. 45)

Além do chat, o tema, os textos e demais materiais que orientarão a webconferência devem ser disponibilizados com antecedência para os alunos, a fim de que estejam preparados para acompanhar o conteúdo a ser apresentado e possam interagir de modo decisivo durante a realização da atividade. É nesse momento que voltamos à obra O aluno virtual onde encontramos a seguinte afirmação:

> ‘Incentivar a discussão assincrônica é a melhor maneira de sustentar a interatividade de um curso on-line (...) é importante, então, que as questões enviadas sobre o material do curso sejam elaboradas com um olho no desenvolvimento e manutenção de um alto grau de interação’ (PALLOFF e PRATT, 2004, p. 47).

A realização das webconferências interativas exige ainda, da parte dos alunos, flexibilidade: ‘O aluno virtual



ISSN 1809-3957

precisa ser flexível e aberto a novas experiências e ideias. ' (PALLOFF e PRATT, 2004, p. 33). Esta condição é fundamental, pois para aproveitar ao máximo esta atividade síncrona ele deverá ter se preparado de modo assíncrono, unindo assim, estes dois modos de aprendizado on-line.

## VI. A WEBCONFERÊNCIA PARA FEEDBACK DOS QUESTIONÁRIOS

Quando os questionários foram entregues aos aprendizes com as devidas correções realizadas pelos regentes, marcou-se uma data para uma webconferência que teria como tema, o esclarecimento das dúvidas dos aprendizes tanto sobre a Estatística como ferramenta de pesquisa, quanto sobre Responsabilidade Social Empresarial.

Para a webconferência foram mobilizados dois membros da equipe de TI (Tecnologia da Informação) – Otaviano Ferreira Guimarães, responsável pelas filmagens de aulas e conferências e Leonor Teixeira Dias, técnico responsável pelo gerenciamento do Adobe Connect, acessos e qualidade da transmissão on-line. Coube também ao Leonor auxiliar os regentes, destacando as perguntas mais importantes dos aprendizes, uma vez que estes tinham acesso direto, individual, ao chat – não sendo mediados por seus tutores, no envio de dúvidas e comentários aos professores regentes - enquanto os regentes respondiam as perguntas anteriores.

Assim, a webconferência também se converteu em um chat, cuja interação era direta, entre regentes e todos os aprendizes do curso, não somente por texto escrito, mas também ao vivo com as explicações de ambos os professores, o que permitiu a ampliação de uma série de temas, cujo potencial não havia sido explorado e o esclarecimento de uma série de dúvidas relativas às ferramentas da estatística.

Destacamos ainda, dois momentos da webconferência, o primeiro, no qual os aprendizes se queixaram da qualidade do som que estava chegando aos seus computadores. Neste momento interagiram especialmente entre si e com o técnico de informática Leonor. Trocaram dicas, brincadeiras para levantar o moral daqueles que não estavam se acertando com o equipamento, e mesmo se solidarizaram, pedindo que não se começasse a discussão antes que todos estivessem aptos a participar. Em pouco tempo, o problema foi sanado e a webconferência pode seguir normalmente.

O segundo momento seria o término da webconferência, quando foi possível observar que os aprendizes se sentiram extremamente estimulados para os estudos da disciplina e muito mais seguros quanto ao questionário que iriam utilizar na pesquisa quantitativa que era critério de avaliação dos Seminários Temáticos.

## VII. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Podemos definir a webconferência como um tipo de ferramenta síncrona para a educação à distância. Por este conceito entendemos as atividades nas quais temos a interação entre regente ou tutores com os aprendizes que pode ser definida a rigor: toda ferramenta ou aplicativo que possibilita a interação on-line em tempo real.

Por outro lado, temos as interações assíncronas que também são extremamente interessantes e úteis na educação à distância, mas não se caracterizam pela interatividade em tempo real, os melhores exemplos os fóruns, os e-mails, o vídeo aulas e a interação na plataforma, no nosso caso, MOODLE, fato não verificado na proposta deste trabalho.

No entanto, é preciso muito cuidado e muita atenção com o trabalho na webconferência, pois o ideal é que haja de fato uma interação entre o apresentador (neste caso, os apresentadores) e os aprendizes. Não se pode tomá-la como uma aula virtual na qual o regente expõe um determinado conteúdo de maneira linear não permitindo qualquer tipo de interação com que o está assistindo. Esta interação é verificada na transcrição de partes do chat dos aprendizes durante a webconferência.

A webconferência foi marcada por dois passos fundamentais: em primeiro lugar, os aprendizes estavam cientes do tema que estava sendo desenvolvido e receberam materiais e orientação com antecedência para que pudessem acompanhar e participar ativamente da discussão, enviando dúvidas, sugestões e questionamentos.

Em segundo lugar os aprendizes foram estimulados a participar e este objetivo foi conquistado, principalmente no momento em que os aprendizes perceberam que as mensagens enviadas no chat, perguntas e considerações eram imediatamente respondidas pelos regentes, em forma de diálogo – e não de imposição - e de forma conjunta. Desta forma, não somente quem enviava as mensagens se sentia parte do diálogo e da construção dos moldes da pesquisa, mas também os demais participantes, ao acompanharem as mensagens dos colegas, bem como os esclarecimentos e posicionamentos dos docentes, podiam ter suas dúvidas antecipadamente respondidas, livres para formular novas questões.

Por isso, insistimos mais uma vez, a webconferência não deve ser vista como uma aula à distância, mas sua grande característica é justamente ser uma ferramenta que permite uma intensa interação, tornando visível os perfis de uma comunidade de aprendizagem que se esteja formando.

## VIII. CONCLUSÃO

A webconferência no formato proposto (interativo e interdisciplinar) constitui uma importantíssima ferramenta para o trabalho com a educação a distância uma vez que, ao permitir atividades síncronas, por meio de um sistema de ampla diversidade de recursos, permite aos participantes novos meios de superar o isolamento, do qual se queixam, por vezes, os aprendizes nas atividades assíncronas. Além disso, é um momento em que todos os aprendizes participantes interagiram entre si e com os seus professores, enviando e recebendo arquivos, ouvindo-os responder e tecer considerações sobre suas opiniões postadas.

Dessa forma, observamos que, os recursos do sistema Connect Adobe, ao possibilitar a interação síncrona por diferentes meios – texto-chat, troca de arquivos, apresentações, imagem, voz – juntamente com uma mediação embasada em competências como o desenvolvimento do trabalho em equipe e a utilização de novas tecnologias, permitiram aos alunos que ampliassem suas experiências na construção de uma comunidade de aprendizagem, uma vez que tanto a interação quanto o trabalho em grupo bem como os sentimentos de solidariedade e colaboração foram estimulados neste processo.

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHLEY, P. A. (2008). Ética e Responsabilidade social nos negócios. São Paulo: Saraiva.
BRANDÃO, C. R. (1993). O que é educação. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Brasiliense.
BUSQUETS, M. D. (Org.). (1999). Temas Transversais em Educação. Trad. Cláudia Schilling. São Paulo: Ática.
CAMARGO, M. F. et al (2001). Gestão do Terceiro Setor no Brasil. São Paulo: Futura.
CARDOSO, C. M. (2003). Tolerância e seus limites. São Paulo: UNESP.
COLL, C. (Org.). (1999). O construtivismo na sala de aula. Trad. Cláudia Schilling. São Paulo: Ática.
GEERTZ, C. (1978) Sobre o Conceito de Cultura. In A interpretação das culturas. Rio de Janeiro, Zahar. Disponível em: http://www.scribd.com/doc/14132897/Sobre-o-conceito-de-Cultura-Clifford-Geertz [13 de dez de 2009].
HENDERSON, H. (2007) Mercado ético: a força do novo paradigma empresarial. Trad. Henrique A. R. Monteiro São Paulo: Cultrix.
JANTSCH, A. P. & Bianchetti, L. (orgs) (1995) Interdisciplinaridade. Para além da filosofia do sujeito. Petrópolis, RJ: Vozes.
LEVY, Pierre, (1996) O que é virtual? São Paulo: Editora 34.
__________ (1999) Cibercultura. São Paulo: Editora 34.
MACHADO, G. J. C; et al. (2005) 'Refletindo sobre a interação social em ambientes virtuais de aprendizagem. In: Revista Novas Tecnologias na Educação-CINTED-UFRGS. Vol. 3, nº 1, Maio, 2005. Disponível em: http://cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a08_intereacao_social.pdf. [12 de dez de 2009].
MATTAR, J. (2006) Filosofia e Ética na Administração. São Paulo: Saraiva.
MELLO Neto, F. P. & Froes, C. (1999) Responsabilidade Social & Cidadania Empresarial – A administração do Terceiro Setor. Qualitymark.
PELLANDA, N. & PELLANDA, E. (2000). Apresentação. In: Pellanda & Pellanda (Orgs). Ciberespaço: um Hipertexto com Pierre Lévy. Porto Alegre: Artes e Ofícios.
PERRENOUD, P. (2000). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
SANTOS, M. (1987) O Espaço do cidadão. São Paulo: Nobel.
TUAN, Yi-Fu (1983). Espaço e lugar - A perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL.

## X. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O MÉTODO DE GALERKIN LIVRE DE ELEMENTOS E O MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS APLICADO AO CONCRETO

J. M. DE SALES[1]; M. R. TEIXEIRA[2]; D. B. C. SILVA[2]
1 – IPEAM (INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS DA AMAZÔNIA); 2 – UFPA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ)
jadus_marques@hotmail.com

***Resumo - Com o objetivo de se estudar métodos numéricos aplicados à análise do comportamento de materiais na engenharia, elaborou-se o presente artigo. Conhecendo as vantagens dos modelos computacionais, foram realizadas simulações de ensaio de compressão, baseados no estudo feito por TEIXEIRA (2012) e DOLBOW e BELYTSCHKO (1998), sendo comparados dois diferentes métodos numéricos. O primeiro deles diz respeito ao Método de Galerkin Livre de Elementos (MGLE, ou Element Free Galerkin Method, EFGM), com o qual se discretiza o domínio com o uso de partículas, chamadas nós, sendo obtida a solução nodal e aproximada para todo domínio por meio do Método de Mínimos Quadrados Móveis. O segundo método se refere ao Método de Elementos Finitos (MEF, ou Finite Elements Method, FEM), no qual se efetua a discretização por meio de elementos que são conectados em suas extremidades por nós. Inicialmente realiza se breve revisão de literatura sobre a mecânica dos sólidos, materiais, em particular, o caso do concreto, e sobre os dois métodos utilizados. Em seguida, apresenta se a metodologia adotada, caracterizando o problema a ser estudado (carregamento de uma amostra de concreto no plano). Para o estudo, foram desenvolvidos oito modelos, sendo quatro utilizando o MGLE e outros quatro, o MEF. Desenvolveu-se também um modelo adicional em MEF fazendo analogia com uma treliça, que possui elementos unidimensionais. Em resultados, é feita a comparação entre os casos e entre os dois métodos, chegando, por fim, a conclusões sobre os testes realizados. Mencionam-se entre as conclusões a equivalência entre os métodos quanto ao tempo de processamento em problemas que requeiram pouca discretização, a perda relativa de desempenho do MEF em problemas que possuem formas geométricas complexas, a rápida convergência do MEF em relação ao MGLE, sendo que este último é fortemente influenciado por um fator que determina o domínio das partículas ($d_{máx}$) e a semelhança entre as saídas obtidas com ambos os métodos.***

***Palavras-chave: Métodos Numéricos. Método de Galerkin Livre de Elementos. Método de Elementos Finitos. Concreto.***

## I. INTRODUÇÃO

Na engenharia, o estudo do comportamento dos materiais quando submetidos a carregamentos é um assunto de grande relevância. Ao entender as suas características é possível desenvolver maneiras de se melhorarem as suas propriedades. Neste contexto, os modelos computacionais possibilitam um rápido avanço, pois, uma vez definido, provocam a economia de tempo e recursos, quando comparados a ensaios experimentais.

Em se tratando do concreto, as vantagens são realçadas pelas exigências do tempo de cura exigido pelas normas (7, 14 e 28 dias). Com o desenvolvimento adequado dos modelos, podem se ajustar as propriedades do material para se verificar, por exemplo, o comportamento em diferentes idades de vários modelos, com uma grande economia de recursos. Outro exemplo de aplicação seria no estudo do mecanismo de falha do material: com o desenvolvimento de modelos adequados, poderiam ser observadas a influência da geometria, variações nas dimensões da seção transversal, entre outras aplicações.

Havendo o reconhecimento das vantagens dos modelos computacionais, surge o problema de como implementá-los haja vista a existência de diversos métodos numéricos capazes de serem aplicados. Com o intuito de contribuir na compreensão das diferenças entre dois destes métodos, realizou-se o presente trabalho.

Propõe-se, como objetivo, comparar o método de Galerkin livre de elementos (MGLE) e o método de elementos finitos (MEF) na análise linear elástica, em multiescala, do concreto considerando a sua heterogeneidade.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### *2.1 Mecânica dos Sólidos*

A principal grandeza a ser obtida, na presente análise é a deformação. Os deslocamentos serão obtidos por soluções aproximadas e as deformações, por relações já existentes e encontradas na literatura. O gradiente do deslocamento (*u(x)*) é dado pela derivada parcial do deslocamento em relação a cada uma das direções dos eixos cartesianos. O tensor das deformações (**E**), para o caso linear, é composto pela combinação do gradiente dos deslocamentos nas duas direções no plano (DOLBOW; BELYTSCHKO, 1998; TEIXEIRA, 2012). Agrupando as componentes do tensor de deformações em um vetor de deformações (**ε**), se obtém a Equação 1.


ISSN 1809-3957

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{Bmatrix} E_{11} \\ E_{22} \\ 2E_{12} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \varepsilon_{11} \\ \varepsilon_{22} \\ \gamma_{12} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \varepsilon_{xx} \\ \varepsilon_{yy} \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \dfrac{\partial u_1}{\partial x_1} \\ \dfrac{\partial u_2}{\partial x_2} \\ \dfrac{\partial u_1}{\partial x_2} + \dfrac{\partial u_2}{\partial x_1} \end{Bmatrix} \qquad (1)$$

*2.1.1 Homogeneidade, heterogeneidade e homogeneização*

Na definição das propriedades de rigidez do material, é importante classificar o material como sendo homogêneo ou heterogêneo. Define-se como homogêneo quando apresenta aspecto uniforme e, subdividido, apresenta-se uniforme em relação a todas as propriedades; classifica-se como heterogêneo se não atende ao critério de material homogêneo (GENERALITY, 2015).

Para levar em conta as diferentes propriedades dos constituintes de um material heterogêneo, adotam-se técnicas de homogeneização, isto é, se estabelecem relações entre as características das diferentes fases. Entre as técnicas utilizadas, mencionam-se duas, que serão adotadas no presente trabalho: a homogeneização equivalente de Eshelby e o método de Mori-Tanaka (TEIXEIRA, 2012).

*2.2 Concreto*

O concreto é o material obtido por meio da mistura, em proporções adequadas, do cimento Portland, agregados graúdo e miúdo e água. Para fins de entendimento, pode-se dividir a mistura dos constituintes do concreto como pasta de cimento (cimento Portland e água), argamassa (pasta de cimento e agregado miúdo) e o concreto, propriamente dito (argamassa e agregado graúdo) (MEHTA; MONTEIRO, 2001).

Considera-se que as três principais razões para a sua ampla utilização sejam a sua resistência à ação agressiva da água, a facilidade de obtenção de formas variadas para os elementos estruturais e a grande disponibilidade de materiais para sua produção (MEHTA; MONTEIRO, 2001).

Do ponto de vista das suas propriedades mecânicas, observa-se que a argamassa e os agregados graúdos, quando estudados separadamente, apresentam um comportamento linear bem definido na sua relação constitutiva. No entanto, o concreto apresenta comportamento não-linear (MEHTA; MONTEIRO, 2001).

Em relação à quantidade de fases que constituem o material, o concreto pode ser visto tanto como material homogêneo, quanto como heterogêneo, conforme a escala de observação (Figura 1). Para uma análise em escala até aproximadamente $10^{-4}$ m, deve-se estudá-lo como material heterogêneo; se a escala for maior que $10^{-1}$ m, é possível considera-lo como material homogêneo; entre os dois limites acima, o material pode ser tratado como material heterogêneo. Estes limites determinam, respectivamente, escalas micro, macro e meso (TEIXEIRA, 2012).

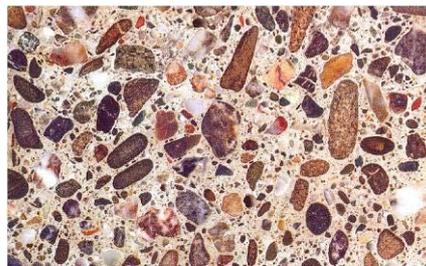



Figura 1- Heterogeneidade do concreto (TEIXEIRA, 2012)

A mesoestrutura do concreto, que é o objeto de estudo neste trabalho, é composta pela argamassa e pelos agregados graúdos. Portanto, o estudo nesta escala permite que se considerem propriedades linearmente elásticas para as diferentes fases do material. Outra abordagem se caracteriza por considerar o material como homogeneizado nesta escala, havendo a relação entre os modelos constitutivos das duas fases por meio do tensor de Eshelby (TEIXEIRA, 2012).

## III. MÉTODO

A seguir serão apresentadas as etapas e características do problema utilizado para a comparação entre o MGLE e o MEF. Após breve descrição do ambiente utilizado para as simulações, apresenta-se a geometria do problema, finalizando com as particularidades dos métodos numéricos adotados.

*3.1 Ambiente de Programação*

Para a realização das simulações, foi adotado o ambiente MATLAB®. O *software* possui como características um ambiente de programação de alto nível, possuindo características de aplicativo e de linguagem de programação. A linguagem de programação possui como características a ausência de declaração de variáveis, alocação de memória, utilização de ponteiros e outras tarefas de rotina. O aplicativo também possibilita a utilização de várias funções matemáticas já implementadas e a geração de saídas gráficas, possibilitando maior agilidade na programação e melhor compreensão dos resultados (FARINA; POSSER, 1999).

*3.2 Geometria do Problema*

Para o presente estudo, foram analisadas quatro possibilidades para uma geometria com condições de contorno e carregamento semelhantes (Figura 2). Os casos diferem entre si pelas propriedades do material que devem ser inseridas no código (materiais homogêneos e homogeneizados) e na consideração da interação entre as diferentes fases (materiais heterogêneos). Nas subseções seguintes é realizada a descrição de cada um dos casos.


ISSN 1809-3957

Tabela 1 - Propriedades adotadas para os materiais.

| Características do material | Concreto | | Argamassa | | Agregado | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $E$ (MPa) | $\nu$ | $E$ (MPa) | $\nu$ | $E$ (MPa) | $\nu$ |
| 1 Homogêneo | 28.000 | 0,20 | - | - | - | - |
| 2 Homogeneizado, com um agregado | - | - | 30.000 | 0,30 | 500.000 | 0,13 |
| 3 Homogeneizado, com mais de um agregado | - | - | 30.000 | 0,30 | 500.000 | 0,13 |
| 4 Heterogêneo, com um agregado | - | - | 30.000 | 0,30 | 500.000 | 0,13 |

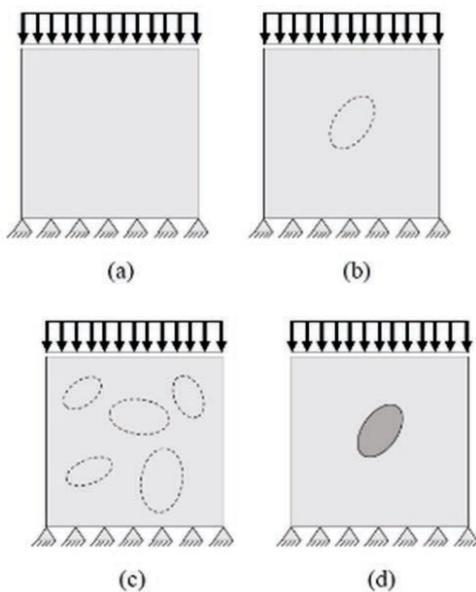



Figura 2 - Ilustração dos diferentes casos estudados, com a aplicação do carregamento distribuído. (a) Material homogêneo; (b) material homogeneizado considerando um agregado; (c) material homogeneizado considerando mais de um agregado; (d) material heterogêneo

O modelo estudado está representado em um plano. Suas dimensões são 10 mm x 10 mm, apoiado em sua base (condição de contorno). Todos os casos foram estudados considerando o regime linear elástico. A força aplicada foi um carregamento distribuído com intensidade igual a 500 N/mm. As duas propriedades necessárias para a definição do material são o módulo de elasticidade e o coeficiente de Poisson (Tabela 1).

Para a definição dos modelos utilizando os dois métodos, realizou-se uma análise de convergência dos resultados, definindo-se, desta maneira, a malha a ser utilizada. Para o MEF, foi alterada a quantidade de elementos; para o MGLE, alterou-se a quantidade de nós levando em consideração dois casos com diferentes valores para $d_{máx}$.

### *3.2.1 Material homogêneo*

Este modelo tem como característica a consideração direta das propriedades do concreto. O módulo de elasticidade é considerado unificado para a argamassa e para o agregado, assim como o coeficiente de Poisson.

Para o MGLE, a distribuição das partículas foi realizada conforme apresentado na Figura 3a, sendo adotado um modelo com 121 nós (10 × 10) e um valor para $d_{máx}$ igual a 2,0. No caso do MEF, a malha utilizada está apresentada na Figura 7, sendo utilizado um modelo com 121 nós (10 × 10), resultando em 100 elementos. Foi utilizado um elemento quadrilateral (Figura 3b).

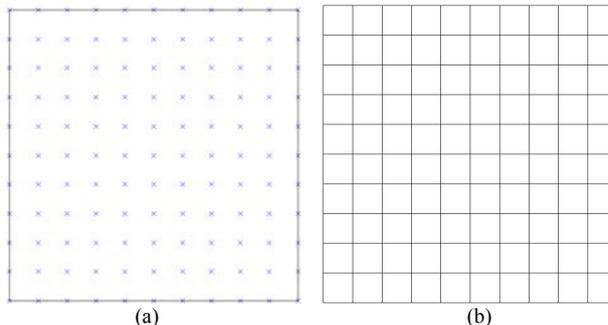



Figura 3 - Modelos estudados: (a) posição dos nós no MGLE para o caso em que o material é homogêneo; (b) malha com elementos quadrilateriais adotada no MEF

### *3.2.2 Material homogêneo em analogia com treliça*

Visando comparar o comportamento do modelo com material homogêneo com simplificações usando o método de elementos finitos, foi criado um modelo formado por elementos de treliça (Figura 4). Foram adotadas as mesmas propriedades para o módulo de elasticidade do concreto em relação ao modelo com material homogêneo.

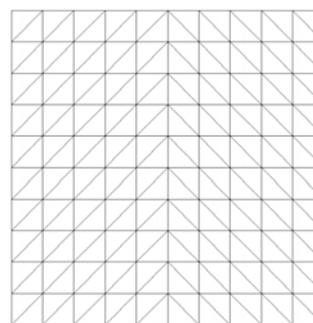



Figura 4 - Malha para MEF com elementos de treliça

### *3.2.3 Material homogeneizado com um agregado*

Possui como característica a consideração das diferenças entre os módulos de elasticidade e os coeficientes de Poisson entre a argamassa e o agregado. Como só existe um agregado inserido no modelo, a homogeneização é realizada com o uso do tensor de Eshelby. A geometria foi a mesma utilizada para o modelo com material homogêneo.

### *3.2.4 Material homogeneizado com mais de um agregado*

Apresenta características semelhantes ao caso com um agregado, mas a homogeneização é realizada com o método de Mori-Tanaka. Foram considerados quatro agregados para o cálculo do módulo de elasticidade resultante. A geometria foi a mesma utilizada para o modelo com material homogêneo.

### *3.2.5 Material heterogêneo com um agregado*

Foram atribuídas propriedades diferentes para o material, conforme as coordenadas dos nós, no caso do MGLE (Figura 5a), e conforme a posição dos elementos, para o MEF (Figura 5b), no modelo. O agregado foi considerado como uma elipse no centro da amostra, com eixos iguais a 5,5 mm e 3,5 mm e uma inclinação de 135°.



ISSN 1809-3957

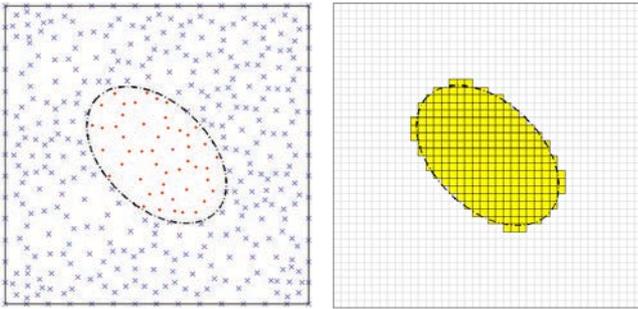



Figura 5 - Modelos estudados: (a) posição das partículas no MGLE para o caso de material heterogêneo com um agregado (TEIXEIRA, 2012); (b) malha para MEF com elementos quadrilaterais para o caso de material heterogêneo com um agregado. Em destaque, os elementos que possuirão as propriedades do agregado

O critério de atribuição das propriedades se baseou na geometria da elipse. No caso do MGLE, se as coordenadas do nó estivessem posicionadas no interior da elipse, era atribuída propriedade do agregado; caso contrário, teria as propriedades da matriz. Para o MEF, o critério adotado foi baseado nas coordenadas dos nós que formavam cada elemento. Se um elemento apresentasse pelo menos dois nós no interior da elipse, então seria considerado com as propriedades do agregado; caso contrário, com as propriedades da argamassa.

### *3.3 Critérios de Comparação*

Os critérios adotados para a comparação entre os dois métodos numéricos foram o tempo de processamento e a semelhança entre os resultados obtidos no *software*.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados para os testes de convergência estão apresentados nas Figuras 6 e 7. Para o tempo de execução (Figura 7), é possível observar que o aumento no número de nós e de elementos (no caso do MEF) causa o aumento do tempo necessário para a execução do código. Não houve diferenças significativas entre o MGLE ($d_{máx}$=2,0), o MGLE MGLE ($d_{máx}$=3,3) e o MEF.

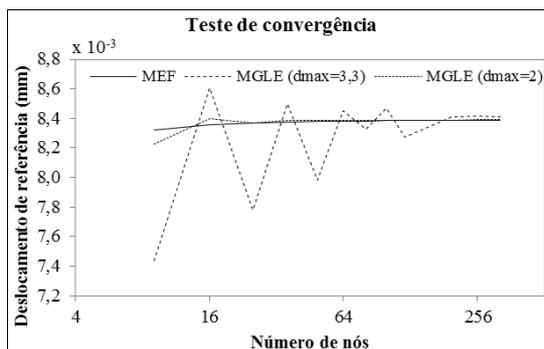



Figura 6 - Teste de convergência para o MEF e o MGLE (com variação do parâmetro $d_{máx}$)

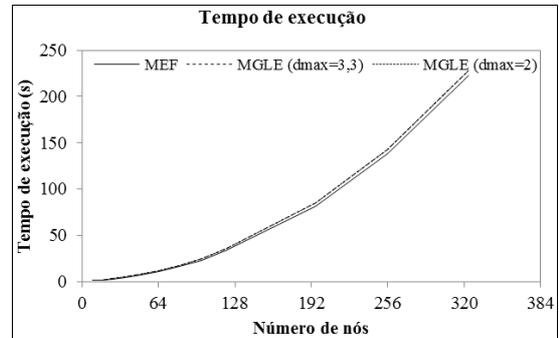



Figura 7 - Relação entre o número de nós e o tempo de execução

No teste de convergência, os dois métodos apresentaram comportamentos diferentes. O parâmetro de comparação foi o deslocamento em um nó de extremidade. O MEF convergiu rapidamente para a solução, sendo que a partir de 64 nós (equivalente a uma divisão 7×7, com 49 elementos) já não houve grande variação nos valores.

A convergência do MGLE foi muito influenciada pelo parâmetro $d_{máx}$. Quando este parâmetro foi igual a 3,3, houve convergência quando o número de nós foi 324 (equivalente a uma divisão 17×17). Quando o parâmetro foi igualado a 2, o valor mínimo recomendado (DOLBOW; BELYTSCHKO, 1998), foi observada convergência a partir de 64 nós (equivalente a uma divisão 7×7).

Essa influência do parâmetro $d_{máx}$ pode ser interpretada como consequência da maior influência provocada por nós que estejam mais distantes. Quanto menor essa região de influência, menores serão as variações nos resultados.

Os resultados das deformações ($\varepsilon_{xx}$ e $\varepsilon_{yy}$) para os casos estudados estão exibidos nas Figuras 8 a 12. Nela, os sinais indicam o sentido para o qual os nós tendem a se deslocar (em y, positivo indica sentido de cima para baixo; em x, positivo, da direita para a esquerda). Nas subseções seguintes são discutidos, caso a caso, o comportamento do material. A escala de cores foi definida para que seus limites fossem a deformação máxima para o concreto no regime elástico, de acordo com a NBR 6118 (2‰).

### *4.1 Tempo de processamento*

Quanto ao tempo de processamento, não foram observadas grandes diferenças quando o material foi considerado homogêneo ou homogeneizado (caso 1, para material homogêneo, caso 2, para homogeneização com um agregado, e caso 3, para homogeneização com mais de um agregado), estando a duração em torno de 35 s. As diferenças entre o MEF e o MGLE ficaram mais evidenciadas no caso 4 (material heterogêneo), no qual a duração do processamento no MEF foi 7776 s (aproximadamente 2h10min), enquanto no MGLE foi 187 s (aproximadamente 3 min).

A diferença entre as durações ocorreu devido a maior exigência de refinamento para caracterizar a região composta pelo agregado. No entanto, este tempo pode ser reduzido se for realizado ajuste na malha, de modo que se adote uma malha mais refinada apenas na região de contato entre a matriz e o agregado. Caso se mantenha o uso de elemento quadrilateral, o formato da elipse seria apenas uma a proximação.


ISSN 1809-3957

Tabela 2 - Duração para os diferentes casos utilizando o MEF e o MGLE.

| | Duração (s) | |
|---|---|---|
| | MEF | MGLE (dmax=2) |
| Caso 1 | 33 | 35 |
| Caso 2 | 32 | 36 |
| Caso 3 | 33 | 35 |
| Caso 4 | 7776 | 187 |

*4.2 Deformações*

*4.2.1 Material homogêneo*

As deformações para o caso em que o material é homogêneo podem ser vistas na Figura 8. Verifica-se que, em relação aos demais modelos, as deformações nas duas direções foram maiores (tonalidades mais escuras, representando aproximadamente 1,8‰).

Para as deformações na vertical, se observou compressão, ocorrendo valores iguais a zero nos apoios. Na horizontal, o material foi tracionado, apresentando simetria no comportamento. Este comportamento ocorreu conforme o esperado, pois a força foi aplicada com tendência a comprimir verticalmente o material, ocorrendo tração no sentido perpendicular (relação pelo coeficiente de Poisson).

Houve semelhança entre os resultados obtidos usando os dois métodos numéricos da borda inferior até a região central do modelo. Na parte superior, o modelo do MEF apresentou menores deslocamentos verticais na região central, devido à influência dos deslocamentos restritos nos apoios. O modelo do MGLE apresentou um comportamento mais uniforme ao longo do comprimento.

Para as deformações horizontais, a principal diferença entre os modelos foi a não-uniformidade no modelo do MEF. Uma parte da amostra apresentou comportamento oposto ao esperado, indicando compressão em vez de tração, ainda que com valores próximos de zero.

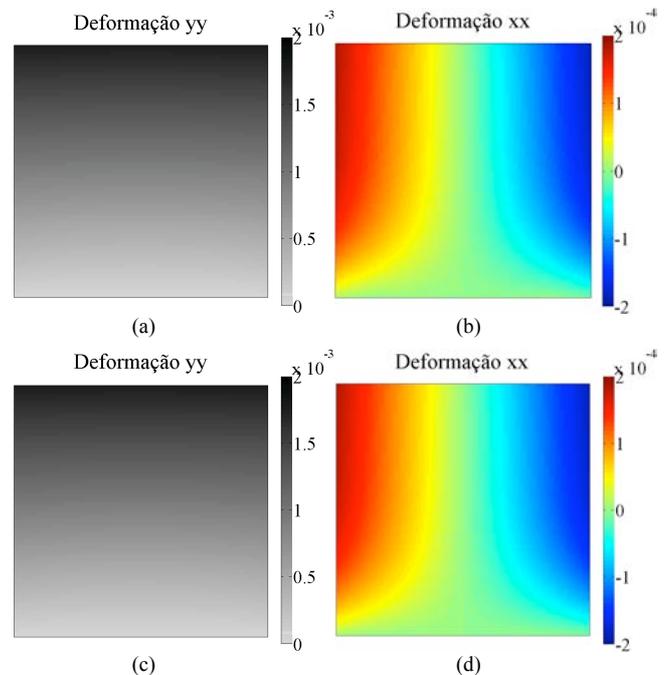



Figura 8 - Deformações para o caso 1 (material homogêneo): (a) deformações yy no MGLE; (b) deformações xx no MGLE; (c) deformações yy no MEF; (d) deformações xx no MEF

*4.2.2 Material homogêneo em analogia com treliça*

As deformações para a analogia com treliça usando o MEF foram semelhantes ao caso de material homogêneo usando o mesmo método (Figura 9). A principal diferença entre estes dois modelos foi o fato da treliça ter apresentado valores uns menores em relação aos demais. Este fato ocorreu devido à presença das barras diagonais, que auxiliaram na contenção dos deslocamentos dos nós.

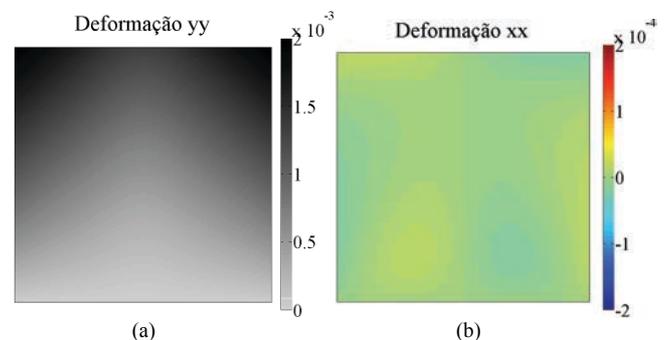



Figura 9 - Deformações para o caso em que se realizou analogia com treliça: (a) deformações yy no MEF; (b) deformações xx no MEF

*4.2.3 Material homogeneizado com um agregado*

Para o caso em que o material é homogeneizado, considerando um agregado, as deformações podem ser observadas na Figura 10. As deformações apresentaram valores um pouco menores em relação ao primeiro caso (cerca de 1,2‰, Figura 10a e 10c).

Na vertical, novamente se observou compressão, ocorrendo valores iguais a zero nos apoios. Na horizontal, o material também foi tracionado, mas com valores menores, em relação ao caso do material homogêneo. Nos dois métodos numéricos houve um comportamento semelhante para o material.


ISSN 1809-3957

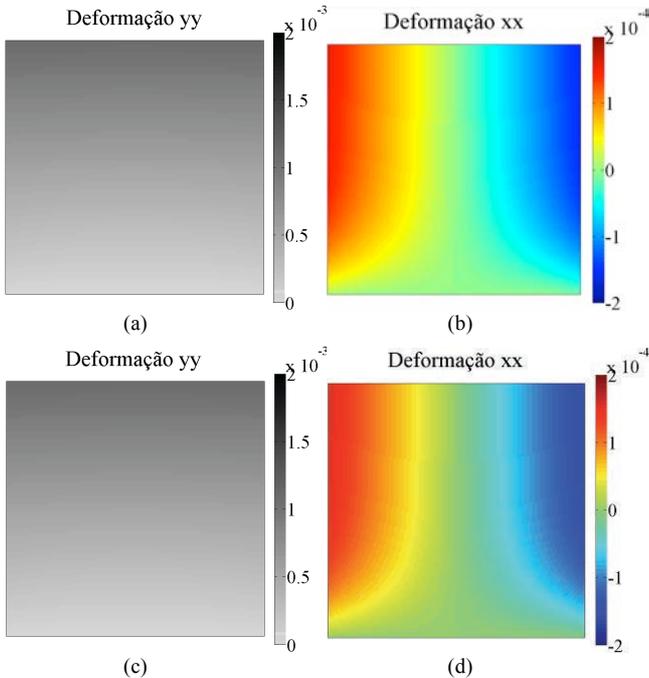



Figura 10 - Deformações para o caso 2 (material homogeneizado com um agregado): (a) deformações yy no MGLE; (b) deformações xx no MGLE; (c) deformações yy no MEF; (d) deformações xx no MEF

### *4.2.4 Material homogeneizado com mais de um agregado*

No caso em que se realizou a homogeneização com mais de um agregado, as deformações estão apresentadas na Figura 11. Os valores foram novamente reduzidos (para aproximadamente 0,9‰), devido à maior contribuição dos agregados, que tendem a se deformar menos. Novamente o comportamento apresentado no modelo do MEF e do MGLE foi semelhante nas duas direções.

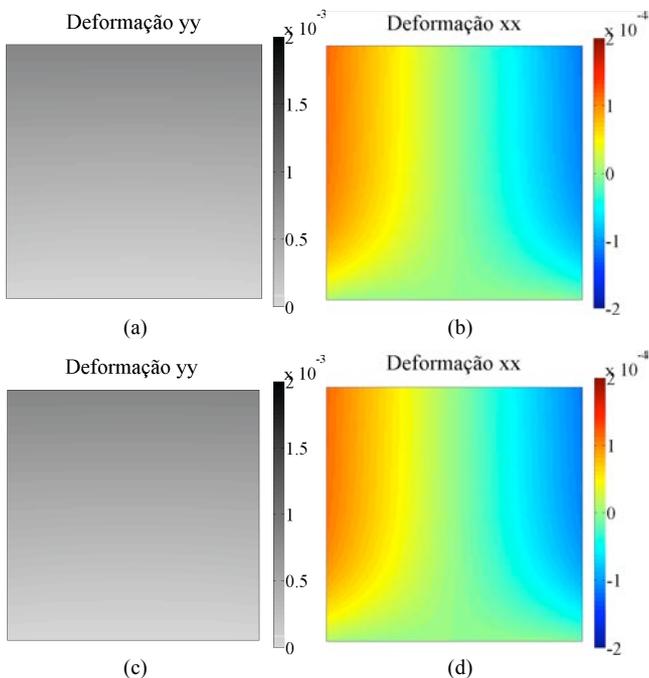



Figura 11 - Deformações para o caso 3 (material homogeneizado com mais de um agregado): (a) deformações yy no MGLE; (b) deformações xx no MGLE; (c) deformações yy no MEF; (d) deformações xx no MEF

### *4.2.5 Material heterogêneo com um agregado*

Os resultados para o caso em que o material foi considerado heterogêneo estão ilustrados na Figura 12. Estes resultados podem ser comparados diretamente com o caso em que se homogeneizou o material com a presença de um agregado.

Os deslocamentos na extremidade superior desses dois casos apresentaram semelhança. No entanto, no caso em que há a heterogeneidade, se observou a nítida influência do agregado, reduzindo os valores na região central da parte superior e no interior da amostra.

As diferenças ficam mais evidentes quando se observam as deformações na horizontal. Os valores na região onde está posicionado o agregado ficaram próximos de zero. No entanto, na interface entre o agregado e a argamassa, se observam valores crescentes. Também é possível observar que as deformações em x sofreram uma mudança de comportamento, sendo que os maiores valores apresentaram a tendência a contornar o agregado.

Comparando as diferenças entre os métodos, observam-se diferenças nas direções x e y. Em y, o modelo do MEF indicou variações não muito elevadas na interface entre o agregado e a matriz, enquanto no MGLE esta diferença foi mais perceptível visualmente. Na direção x, é possível observar que no MGLE as maiores deformações ocorreram nos pontos mais distantes do agregado (extremidades do modelo); à medida que se aproximava da região central, esses valores diminuíam. O modelo do MEF apresentou um comportamento diferente, existindo maiores deformações horizontais na extremidade superior e praticamente inexistindo na metade inferior do modelo.

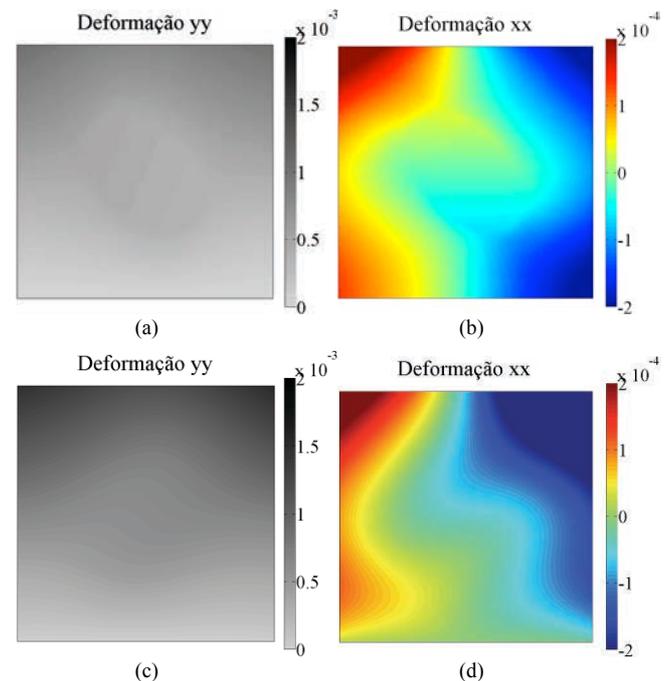



Figura 12 - Deformações para o caso 4 (material heterogêneo com um agregado): (a) deformações yy no MGLE; (b) deformações xx no MGLE; (c) deformações yy no MEF; (d) deformações xx no MEF

## V. CONCLUSÃO

O objetivo neste trabalho foi apresentar diferenças entre o MEF e o MGLE. Podem ser destacadas as seguintes conclusões:



ISSN 1809-3957

- Quanto ao critério de tempo de processamento, foi observado que para malhas grosseiras, não há diferenças significativas entre os dois métodos.
- À medida que se trabalha com formas geométricas mais complexas, a maior necessidade de refinamento no MEF influencia no tempo de processamento, devendo ser realizado um estudo de otimização de malha. Para o MGLE, estas exigências são menos rigorosas.
- O MEF convergiu mais rapidamente para a solução, em comparação com o MGLE. Um parâmetro que afetou na convergência do MGLE foi o $d_{máx}$, que influencia na dimensão do domínio de influência de cada partícula: quanto menor este parâmetro, mais rápido ocorre a convergência.
- Os resultados numéricos dos dois métodos foram semelhantes para os casos com material homogêneo. No caso de material heterogêneo, foram observadas diferenças no aspecto das deformações nas duas direções.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *NBR 6118: projeto de estruturas de concreto. Procedimento.* Rio de Janeiro: 2014.

DOLBOW, J.; BELYTSCHKO, T. An introduction to programming the meshless element free Galerkin method. *Archives of Computational Methods in Engineering*, n. 3, vol. 5, pp. 207-241, 1998.

FARINA, L. A.; POSSER, M. S. *MATLAB: ferramenta matemática para engenharia.* Porto Alegre: UFRGS, 1999.

FISH, J.; BELYTSCHKO, T. *Um primeiro curso em elementos finitos.* Chichester: John Wiley & Sons, 2009.

Generality General. *Materiais homogêneos e heterogêneos.* Disponível em: <http://generalitygeneral.blogspot.com.br/2010/02/materiais-homogeneos-e-heterogeneos.html>. Acesso em: 24 fev. 2015.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.* Berkeley: University of California, 2001.

TEIXEIRA, M. R. *Uma contribuição para a modelagem numérica da heterogeneidade do concreto com o Método de Galerkin Livre de Elementos.* São Paulo: USP, 2012. 102p. Tese.


## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# INCÊNDIO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

MARIA TERESA GOMES BARBOSA; DIEGO DE SOUZA COSTA; LUNA ALVES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
teresa.barbosa@engenharia.ufjf.br

***Resumo - Estruturas de concreto armado são constituídas de materiais que se comportam de maneiras diferentes sob ação do fogo o que torna seu efeito bastante danoso. Características como o grau de temperatura, o tempo de exposição e o traço do concreto vão influenciar na intensidade dos danos estruturais. O presente trabalho procura apresentar como as propriedades dos materiais constituintes das estruturas (em particular, o concreto e o aço) comportam em relação ao aumento de temperatura em casos de situação de incêndio. É apresentado, também, a influência das más condições em edificações que podem acarretar incêndios graves e com isso chamar a atenção do leitor para a importância de seguir as leis e recomendações técnicas. O objetivo principal deste trabalho é, portanto, fazer um levantamento dos prejuízos do concreto armado em caso de incêndio e apresentar alguns casos de grandes incêndios a nível nacional.***

***Palavras-chave: Incêndio. Concreto Armado. Segurança dos Materiais.***

## I. INTRODUÇÃO

O problema das edificações em situação de incêndio leva a um estudo detalhado sobre como o concreto e o aço se comportam na presença de elevadas temperaturas e quais os riscos para a população e para o Corpo de Bombeiros de cada município.

Durante a evolução do trabalho é apresentado alguns termos que exemplificam como acontecem fissuras no concreto e, com isso, a posterior exposição do aço a grandes temperaturas, modificando e diminuindo suas resistências, o que dificulta a sua total recuperação, sendo necessária a sua completa demolição.

O objetivo principal deste trabalho é fazer um levantamento dos prejuízos do concreto armado em caso de incêndio e apresentar alguns casos de grandes incêndios a nível internacional e nacional.

Para o completo entendimento do leitor, o trabalho está dividido em três partes: na primeira parte abordamos as propriedades dos materiais constituintes do concreto armado e as mudanças nas propriedades com a variação de temperatura em casos de incêndios. A segunda parte trata das etapas do incêndio, desde o início até a sua completa extinção e como as medidas de segurança podem prevenir a evolução das chamas e ajudar no controle das mesmas. Na terceira parte mostra alguns incêndios marcantes nacionais para reafirmar todas as informações teóricas abordadas.

## II. INCÊNDIO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Os materiais usados em estruturas de concreto armado sofrem alterações nas intensidades das forças de ligação intermoleculares devido ao aumento de temperatura, modificando as propriedades físicas e mecânicas. Nos metais, somente as propriedades mecânicas são alteradas num incêndio. Já no concreto, além das mecânicas sofrerem há as propriedades físicas, pois as áreas resistentes podem ser diminuídas devido aos lascamentos do material.

Atualmente, sabe-se que a resistência do concreto em incêndio é reduzida devido a alterações das propriedades mecânicas dos materiais constituintes das estruturas. Um elemento isolado de aço atinge temperaturas maiores que a dos outros materiais e possui seu modulo de elasticidade reduzido com o calor. O concreto perde resistência e área resistente devido ao "spalling" (lascamento), expondo a armadura ao fogo (NEVILLE (2013)). A

Figura 1 representa a variação da condutividade térmica do concreto com o aumento da temperatura.

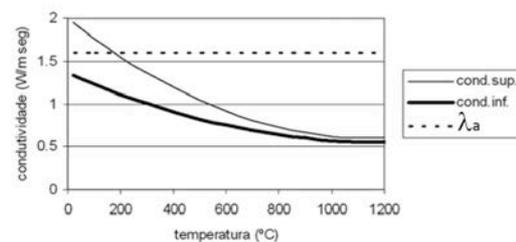



Figura 1- Condutividade térmica do concreto. (Fonte: A segurança contra Incêndio no Brasil (2008))

Segundo Buchanan (2002), quando a pasta de cimento é aquecida, ela sofre uma reação endotérmica e isso favorece o controle de temperatura das estruturas em situação de incêndio. Porém, os efeitos do calor podem variar os efeitos no concreto, no que diz respeito aos tipos de danos e suas intensidades. De acordo com Neville (2013), as diferenças de comportamento podem ser explicadas pela mudança nas tensões e nas condições de umidade do material, além do tempo de exposição ao calor e das propriedades dos agregados constituintes do concreto.

As estruturas de concreto não exalam gases tóxicos quando aquecidas e possuem características térmicas, como incombustibilidade e baixa condutividade térmica que confere ao material boa resistência a incêndios. Além disso, as peças de concreto apresentam maior massa e volume se


ISSN 1809-3957

comparadas aos elementos metálicos. Porém, uma elevada temperatura nos elementos de concreto reduz a resistência característica e o módulo de elasticidade dos materiais: há perda de rigidez da estrutura e a heterogeneidade dos materiais constituintes do concreto armado (pasta, agregados, aço) conduz à sua degradação polifásica, podendo levar as peças estruturais à ruína. A desagregação do concreto pode ser antecipada dependendo das características da própria pasta, como o teor de umidade e as adições para melhorar a resistência.

Concretos com baixa condutividade térmica possuem melhor resistência ao fogo. Como exemplo, os concretos leves resistem mais ao fogo do que concretos convencionais. A condutividade térmica vai depender principalmente dos tipos de agregados do concreto, já que estes constituem de 60% a 80% do volume total do concreto.

Segundo Pereira (2012) muitas avarias gradativas e ruínas estruturais das peças de concreto acontecem, apresentando riscos aos integrantes da equipe de salvamento e combate ao incêndio em edifícios de concreto armado. Com o uso de concretos com resistências maiores que 30 MPa, podemos conceber elementos estruturais cada vez mais esbeltos (comprimentos maiores e áreas de seção transversal menores) e a diminuição do fator água/cimento através de aditivos e adições aumentam a densidade do concreto reduzindo a permeabilidade das estruturas. Essas propriedades que foram citadas ajudam no aumento da durabilidade e da resistência em temperaturas ambientes, mas em contrapartida, aceleram o desgaste do concreto em situação de incêndio. Quanto menor a massa e o volume das peças estruturais, maior é o aquecimento das mesmas. O desaparecimento da rigidez é o maior fator de colapso por tornar a peça de concreto vulnerável, gerando frequentemente os chamados "pop outs" (pipocamentos) e "spalling" (lascamentos), expondo as armaduras à ação direta do fogo.

Quanto à exposição de armadura, Marcelli (2007) ressalta que esse é um assunto que deve ser levado em consideração, pois se a armadura está localizada muito na superfície do elemento estrutural, ela impede que o concreto proteja a ferragem do calor por muito tempo, permitindo que o concreto rompa com facilidade. Isso porque a estrutura aquece e resfria com mais facilidade, devido ao fogo e à água usada no combate ao incêndio e, dessa forma, o choque térmico e as fissuras geradas são capazes de destacar o concreto que cobre a armadura. Argamassas feitas à base de cimento, areia e cal, usadas para revestimento, são ineficientes para proteção de incêndios, pois se desagregam com as temperaturas atingidas nos sinistros. Cobrimentos de 5 centímetros de argamassa protegem a estrutura por 3 a 4 horas de incêndio. Já o gesso é capaz de proteger de forma bastante eficaz, sendo que 3 centímetros já são suficientes para uma proteção de até 4 horas.

A temperatura crítica é aquela que leva ao colapso de uma estrutura de concreto em situação de incêndio e por questões de segurança essa temperatura não deve ser atingida. Podemos determinar a temperatura no elemento da estrutura por meio de expressões com base na curva temperatura-tempo dos gases quentes, que admitem uma distribuição uniforme de temperaturas, válidas. Na prática, as curvas padrão são utilizadas quando há necessidade de se estimar um tempo para determinar uma temperatura de dimensionamento, sendo que esse tempo é chamado tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF). Devido às dificuldades de cálculo e da grande variação de temperaturas num incêndio, o TRRF é avaliado em função dos riscos e das consequências do sinistro.

A maior parte dos incêndios é causada pela falta de manutenção na parte elétrica das edificações e geralmente o fogo inicia-se no pavimento térreo alastrando-se com grande rapidez aos outros pavimentos devido aos materiais inflamáveis presentes em construções. De acordo com Marcelli (2007) quatro entre cinco incêndios em edificações se iniciam por pequenas fontes de calor, o que torna necessário uma seleção criteriosa de materiais de acabamento e decoração a serem empregados nesses locais. Assim, conclui-se que o risco de incêndio está relacionado com a utilização de materiais que demandam pouca energia para se ignizarem.

## III. ETAPAS DO INCÊNDIO E OS SISTEMAS DE SEGURANÇA

O incêndio em uma estrutura de concreto armado, convencionalmente, divide-se em 3 etapas, a saber (vide Figura 2).

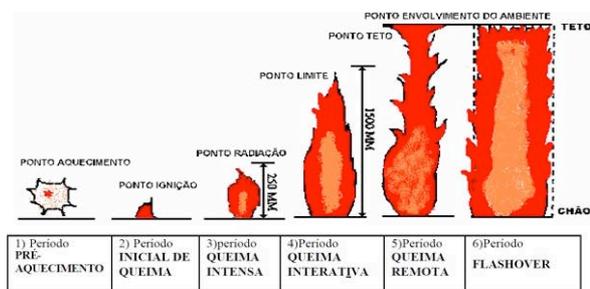



Figura 2 - Etapas de desenvolvimento de um incêndio. (Fonte: adaptado de Fitzgerald (2003))

De acordo com Purkiss (1996), no período anterior ao "flashover" - em que há uma inflamação generalizada do incêndio - a estrutura não corre risco de entrar em colapso, embora danos localizados possam ocorrer. Assim, não existe risco a vida humana por desabamento estrutural, mas pode ocorrê-lo pelo calor ou fumaça. Durante o flashover, há degradação dos elementos estruturais e das barreiras de compartimentação, o que exige projetos de segurança nessas estruturas após ocorrência do incêndio. Dessa forma, o dimensionamento de sistemas de proteção contra incêndios visa evitar o colapso estrutural e garantir a ocorrência apenas de danos localizados na estrutura.

*I) Primeira etapa*: trata-se da ignição, em que os materiais combustíveis vão sendo aquecidos gradualmente, dando inicio a combustão com formação de chamas num curto período de tempo, sem provocar risco de morte às pessoas ou patrimônio por colapso estrutural. Nessa fase, as chamas estão concentradas apenas na superfície dos materiais combustíveis e a taxa de combustão é controlada pela natureza dos mesmos. Se forem empregadas medidas adequadas de combate a incêndio, o fogo é extinto rapidamente e não há necessidade de verificação estrutural. Isso porque quando a temperatura está abaixo de 250°C seu efeito é pequeno na resistência mecânica do concreto. Este fato é assegurado pela norma NBR 15200:2012 - Projeto de


ISSN 1809-3957

Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio, através da observação de fatores de redução da resistência do concreto em função da temperatura.

*II) Segunda etapa:* é quando acontece o aquecimento, ou seja, onde a região tem uma considerável mudança de temperatura e ocorrem os efeitos mais danosos ao concreto. O calor vai se propagando para os demais materiais combustíveis por radiação e todo o material entra em combustão. A temperatura dos gases quentes é superior a 300°C, valor este que influencia na queda acentuada da resistência mecânica do concreto, principalmente quando é seguido de rápido resfriamento. Segundo Silva (2002), quando a temperatura atinge 600°C, há uma inflamação generalizada conhecida como "flashover", em que as chamas se propagam sem controle e chegam a uma situação de irreversibilidade do incêndio. Nesse momento, podem ocorrer explosões que geralmente levam a rompimento de janelas e vidros.

*III) Terceira etapa:* é o resfriamento, à medida que se extingue o incêndio, ocorre redução gradual de temperatura dos gases. Nesse período, a maioria dos sinistros é controlada pela quantidade de material combustível. Nos casos de combustíveis líquidos ou fundíveis, a combustão termina rapidamente, no instante em que todo material for consumido. Já em combustíveis sólidos, como madeira, há longos períodos de resfriamento, que vão depender da espessura do material. O rápido resfriamento da temperatura gera as maiores perdas de resistência mecânica. Já o resfriamento lento, possibilita recuperar ate 90 % da resistência inicial, dependendo do valor máximo que a temperatura atingiu. Fitzgerald (2003) aborda mais detalhadamente as etapas antecedentes ao "flashover", conforme ilustrado na Sendo: 1: Pré-aquecimento; 2: Inicial de queima; 3: Queima intensa; 4: Queima interativa; 5: Queima remota; 6: Envolvimento do ambiente; IG: Ignição; EC: Estabelecimento da chama.

*IV)* Figura 33.

Sendo: 1: Pré-aquecimento; 2: Inicial de queima; 3: Queima intensa; 4: Queima interativa; 5: Queima remota; 6: Envolvimento do ambiente; IG: Ignição; EC: Estabelecimento da chama.

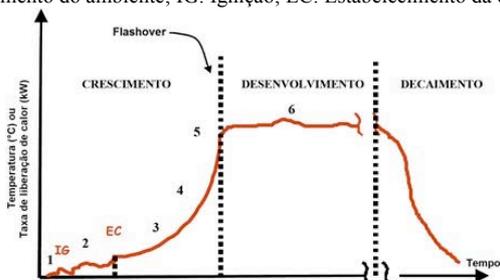



Figura 3 - Curva típica do comportamento de um incêndio. (Fonte: adaptado de Buchanan (2001))

De acordo com Marcelli (2007) a propagação de fogo de um andar para o outro pode se dar de duas maneiras: internamente, via escadas, dutos de ventilação, ar condicionado e aberturas para passagem de tubulação hidráulica ou elétrica; e externamente, pelas janelas. Para inibir a propagação de chamas internamente, são tomadas medidas como instalação de portas corta-fogo nas escadas e antecâmaras, além de dutos de ar condicionado com registro corta-fogo. Já para a inibição externa, são empregadas soluções arquitetônicas que utilizam as chamadas "pele de vidro" nas fachadas de prédios comerciais.

Um bom projeto muitas vezes deve usar sistemas de proteção ativa e passiva, ou seja, uso de materiais de proteção passiva e/ou com a elaboração de um projeto da edificação em que a estrutura tenha uma proteção natural dos pisos, tetos e paredes, ou mesmo tirando partido do concreto e das alvenarias que revestem os elementos estruturais. Os fatores que influenciam a escolha do nível e tipo de medidas de proteção contra incêndios dependem das perdas monetárias ocasionadas por danos à edificação, perdas dos conteúdos, paralisação da produção, prejuízos à vizinhança ou ao ambiente e outros fatores.

O exame visual pode ser realizado com ou sem uso de aparelhos ópticos, ferramentas de medidas, registros fotográficos ou outras ferramentas baratas. A mudança de cor é um fator que se observa quando o concreto é exposto a elevadas temperaturas. Essa mudança ocorre até depois do material resfriado, o que torna esse método avaliativo importante para identificar o nível de deterioração do concreto. A tabela 1 apresenta informações importantes, além da alteração de tonalidade, que podem ser verificadas numa análise visual de superfícies de concreto sujeitas a incêndios.

Tabela 1 - Características do concreto superaquecido. (NEVILLE (2013))

| Temperatura (°C) | Cor | Aspecto Visual |
|---|---|---|
| < 250 | Cinza | Perda de resistência pequena e irregular |
| 285 - 300 | Cinza – róseo | Fissuras superficiais, lascamento explosivo (vapor) |
| 300 - 400 | Rosa | Início de mudança de cor Redução do módulo de deformação |
| 535 – 550 | Roxo | Fissura profunda |
| 575 | Vermelho pálido | Pipocamento dos grãos de quartzo |
| 650 | Cinza esbranquiçado | Perda das propriedades mecânicas |
| 790 - 800 | | Lascamento do cobrimento das armaduras com exposição até 25% da superfície |
| 900 | Amarelo alaranjado | Superfície pulverulenta |
| 1000 | Amarelo claro | |

É interessante que o inspetor visual tenha um bom grau de experiência para uma maior rapidez na determinação do que se "procura" saber e quais medidas necessárias adotadas.

## IV. INCÊNDIOS NACIONAIS MARCANTES

Segundo Silva (2012) até o início dos anos 70 do século XX o Brasil não possuía ocorrência de grandes incêndios então a segurança para este tipo de evento era negligenciada. Cada município tinha, nos seus códigos de obra, uma regulamentação específica para casos de incêndio, ou seja, a regulamentação relativa ao tema era difusa, sem qualquer preocupação e sem levar em conta o que poderia aprender com os incêndios ocorridos no exterior, exceto quanto ao dimensionamento da largura das saídas e escadas e da incombustibilidade de escadas e estruturas de prédios elevados. Já o corpo de bombeiros possuía algumas regras, mostrando em geral a obrigatoriedade de medidas de combate a incêndio, como o fornecimento e sinalização de hidrantes e extintores.

As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estavam relacionadas à produção de extintores de incêndio e a situação do Brasil era idêntica à dos Estados Unidos em 1911. Então o Brasil, por não aproveitar o aprendizado decorrente dos grandes incêndios


ISSN 1809-3957

ocorridos nos Estados Unidos e em outros países, começa a sofrer as consequências iniciando uma sequência de tragédias relacionadas a incêndios em estruturas de concreto armado, a saber:

- *Niterói, RJ (17 de dezembro de 1961):* O maior incêndio ocorreu 20 minutos antes de terminar o espetáculo no Gran Circo Norte-Americano. As causas da tragédia nesse circo foram a falta de requisitos de fuga (dimensionamento e posicionamento de saídas) para os espectadores, a inexistência de profissionais capacitados para acalmar o público e orientar o escape, etc.
- *São Paulo, Av. São João (24 de fevereiro de 1972):* O Edifício Andraus era um edifício comercial composto de 31 andares e pode ser considerado o primeiro grande incêndio em prédios elevados. Estudos feitos na época apontam que o fogo tenha começado nos cartazes de publicidade de uma loja de departamentos colocados sobre a marquise do prédio.
- *São Paulo, Praça da Bandeira (1° de fevereiro de 1974):* O Edifício Joelma, com 23 andares de estacionamentos e escritórios, não possuía escada de segurança. A causa do incêndio foi o curto-circuito em um aparelho de ar-condicionado no 12º andar.
- *Rio de Janeiro, Centro (17 de fevereiro de 1986):* O Edifício Andorinhas localizado na esquina Avenida Graça Aranha com a Avenida Almirante Barroso, no centro do Rio de Janeiro era um antigo prédio comercial do Centro do Rio. O incêndio começou no 9º andar do prédio devido a um curto-circuito no sistema elétrico.
- *Rio Grande do Sul, cidade de Santa Maria (madrugada do dia 27 de janeiro de 2013):* Inaugurada no dia 31 de julho de 2009, a Boate Kiss. A causa do incêndio foi o acendimento de um sinalizador que a banda Gurizada Fandangueira usou durante a apresentação, artefato este que não deve ser utilizado em locais fechados.
- *São Paulo (29 de novembro de 2013):* O Auditório Simón Bolívar (inaugurado em 18 de março de 1989) foi atingido por um grande incêndio O laudo do revelou que um curto-circuito foi a causa do incêndio.

## V. CONCLUSÕES

Todos os materiais sofrem mudanças nas suas propriedades físicas e mecânicas e com o concreto e o aço não são diferentes. Ambos perdem, principalmente, resistência e cada material se comporta de forma diferente durante um incêndio, causando grandes danos à estrutura da edificação. No caso do “spalling” (lascamentos) há a diminuição da seção resistente do concreto e, consequentemente, há a exposição da armadura ao fogo podendo levar o compartimento à ruina, comprometendo a fuga e o resgate dos sobreviventes pela equipe do Corpo de Bombeiros.

As causas de um incêndio podem ser das mais variadas formas possíveis, desde criminosas até por falhas em equipamentos e falhas humanas. Os danos na edificação variam de acordo com a gravidade do incêndio e do tempo que a equipe do Corpo de Bombeiros demora até chegar ao sinistro e extinguir o fogo. Resfriamentos lentos são mais benéficos para a recuperação posterior da estrutura, pois quanto mais lento o resfriamento maior são as chances de se manter a resistência inicial da edificação.

Devemos, também, nos preocupar com as falhas de projeto, como por exemplo, os incêndios causados por sobreaquecimento dos circuitos elétricos que tendem a diminuir a seção de isolamento dos fios condutores e, com isso, causam um curto-circuito. Um bom projeto deve seguir à risca as leis e as normas referentes ao assunto e prever rotas de fuga e aparelhos de detecção e combate inicial às chamas. A segurança do usuário deve ser sempre prioridade em qualquer empreendimento e não se deve economizar nessa parte, pois no futuro algum acidente poderá ocorrer e se não for seguido o que as leis e normas regulamentam a responsabilidade é da empresa construtora.

Os fatores de ampla importância na avaliação da segurança dos ocupantes de uma edificação levam em conta o número de pessoas, suas idades, estado de saúde e tempo requerido para escape. Mas cada edificação deve possuir uma medida de proteção específica, ou seja, o dimensionamento para prédios com alta densidade de pessoas, como escritórios, hotéis, shoppings e teatros tem que ser diferente do projeto de edificações com poucas pessoas, como depósitos de mercadorias. Além disso, essa distinção deve ser observada entre prédios projetados para estadia de pessoas com pouca mobilidade ou que estejam dormindo, como hospitais, daquelas usadas para atividades físicas diversas, por exemplo.

Na maioria das vezes a estrutura fica abalada e perde a sua resistência inicial, sendo necessário a sua demolição e retirada dos escombros, ou seja, perdemos grandes edificações com isso. Mas nem sempre a estrutura está perdida. Há casos de edificações que foram recuperadas e reformadas e estão em funcionamento até hoje, mas isso depende de vários fatores e de investigações por profissionais competentes e qualificados.

As pessoas nem sempre levam os riscos a sério e acabam infringindo as regras pré-estabelecidas pelos órgãos competentes. Como mostrado no histórico, todos os lugares estão aptos a serem atingidos por um incêndio e ainda falta muito a aprender e aperfeiçoar para atingir a excelência evitando mortes e recuperando 100 % as estruturas. Com o avanço tecnológico novas técnicas vão surgindo e, se bem empregadas, conseguiremos identificar rapidamente o foco do incêndio e extingui-lo antes que ocorram mais desastres.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14432: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

_______. NBR 15200: Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio. Rio de Janeiro, 2004.

BUCHANAN, A. H. Structural design for fire safety. University of Canterbury, New Zealand, John Wiley & sons Ltd, 2001.


ISSN 1809-3957

BUCHANAN, A.H. Structural design for fire safety. Chichester: Jhon Wiley & Sons Ltda, 2002.

FITZGERALD, R. W. Building Fire Performance Analysis – A Way of Thinking. V. 3. Center for Fire Safety Studies. Worcester Polytechnic. Vol. 3. 2003.

MARCELLI, Mauricio. Sinistros na Construção Civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras. 1ª edição. Editora PINI. São Paulo, 2007.

NEVILLE, Adam Matthews. Propriedades do Concreto. Tradução Salvador E. Giammusso. São Paulo: PINI, 2ª ed., 2013.

PEREIRA, Fábio Sérgio da Costa. Incêndios em Estruturas de Concreto Armado em Natal. Artigo publicado dia 09/04/2012. Disponível em: <http://www.crea-rn.org.br/artigos/ver/61>. Acesso em: 03 de dezembro de 2013.

PURKISS, J. A. Fire safety engineering:design of structures. Oxford;design of structures. Oxford;Boston:Buttterworth-Heinemann, xxix, 342 p., 1996.

SILVA, V.P. Estruturas de aço em situação de incêndio: determinação da temperatura nos elementos estruturais de aço com proteção térmica – uma proposta de revisão da NBR 14323/99. In: Jornadas Sul Americanas de engenharia estrutural, Brasília: PPGECC, 2002. Arquivo: TRB0103, 15p. 1 CD-ROM

SILVA, V. P. Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio: conforme ABNT NBR 15200:2012. São Paulo – SP, Edgard Blücher, 237p. , 2012.

## VII. COPYRIGHT

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# UTILIZAÇÃO DO MÉTODO 10 M's COMO AUXÍLIO NA ELABORAÇÃO DAS ANÁLISES DOS PONTOS CRÍTICOS NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS

*ROSIMEIRE FREIRES PEREIRA OLIVEIRA[1]; JANDECY CABRAL LEITE[1,2]; JOSÉ ANTONIO DA SILVA SOUZA[1], SIDNEY DOS SANTOS OLIVEIRA[1]
1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);
2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
*rosimeirefpol@yahoo.com.br, jandecy.cabral@itegam.org.br, jass@ufpa.br, sidneyoliveira54@yahoo.com.br

***Resumo - Este artigo apresenta um método capaz de auxiliar na gestão da qualidade por proporcionar uma elaboração das análises dos pontos críticos nos ambientes internos de uma organização de forma mais pontual, para que a aplicação das ferramentas da qualidade venha ser mais eficiente nas resoluções de problemas. Que é o método 10m's- autodiagnostico, na qual, envolvem todas as áreas consideradas pontos chaves para o crescimento de uma empresa. O objetivo deste estudo foi à aplicação do método 10M's-autodiagnostico, em seguida foram feitos a análise de cada M e posteriormente aplicado algumas ferramentas da qualidade para resoluções dos problemas encontrados na análise. Os resultados foram demonstrados através do gráfico radar, e das ferramentas da qualidade. A metodologia utilizada foi aplicação de questionário, entrevista, observação direta e coleta de dados, desenvolvido sobre forma de estudo de caso. Os resultados apontam um diagnóstico mais preciso dos pontos críticos organizacional, proporcionando assim, uma melhor aplicação das ferramentas da qualidade, por sua vez, a melhoria organizacional, podendo refletir na redução de custos.***

***Palavras-chave: Ferramentas. 10M's. Autodiagnostico. Qualidade.***

## I. INTRODUÇÃO

Um princípio bastante importante para a organização é a gestão, é nela que todo o cursor de uma organização caminha. Ao desenvolver um diagnóstico, deve-se primeiramente relaciona-la a aspecto de um sistema de inovação que permita a determinação dos pontos de coerência no princípio o que define um problema a ser solucionado (EDQUIST, 2011).

A presente pesquisa busca destacar a utilização do método 10M's para auxiliar as análises dos pontos considerados críticos de uma organização, para assim aplicar de forma mais eficiente as ferramentas da qualidade, na busca de eliminação de problemas. Por meio da auto avaliação das principais áreas internas (COSTA, 2007).

O método 10M's traz um parâmetro com dados importantes dos pontos considerados críticos. Identificando os pontos fortes, pontos fracos e pontos a melhorar, para uma melhor utilização das ferramentas da qualidade aplicando com eficácia ações corretivas, criada por Eliezer Andrade Costa em 2005 e reformulada em 2007, que fez uma adaptação do método de causa e efeitos, espinha de peixe, uma ferramenta da qualidade, voltando-se para análise de dez áreas consideradas importantes. Colocando atributos a cada área com avaliação voltada para pontos fortes, fracos e a melhorar assim desenvolveu o método chamado de 10M's-autodiagnóstico (PAIVA e GONÇALO, 2008).

Visto que, uma estratégia é integrada e coordenada em conjunto com os compromissos e ações projetados explorando as habilidades existentes adicionando vantagens competitivas. Desta forma quando uma organização decide por uma estratégia consequentemente cria novas alternativas para competir (HITT *et al.,* 2009).

Faz-se necessário que as empresas devam preparar-se para administrar as transformações econômicas, tecnológicas, e sociais, rápida e eficiente, com intuito de se manter no mercado competitivo através de melhorias nos processos produtivos e de seu gerenciamento. Nesta questão a eliminação de pontos críticos nas empresas tem um papel fundamental para manter-se competitivo (BRITO et al,. 2015).

As empresas devem estar continuamente na busca de estratégias inovadoras, para tornar-se sempre competitiva. É impossível para as organizações adaptarem-se continuamente as mudanças e obter sucesso sem que antes seja feita uma análise periódica de seu ambiente interno, através de um autodiagnostico de pontos críticos para eliminação e criação de estratégias de melhorias. As inovações são criações de significado econômico e/ou de sociedade, podendo ser de novos produtos ou novos processos.

Os resultados são inovações de produto por meios tecnológicos ou processos organizacionais, já os novos processos são inovações para processo já em utilização, devendo-se frisar que as organizações normalmente não influenciam diretamente nos processos de inovação tendo, no entanto, relevância nas mudanças e melhorias (EDQUIST, 2011).

Os métodos inovadores constituem uma autêntica política empresarial, que define propósitos e perspectivas para o crescimento das empresas (CUNHA e VASCONCELOS, 2014).

O presente artigo tem por objetivo aplicar o método 10M's para autodiagnostico de pontos críticos,


ISSN 1809-3957

demonstrando através do gráfico radar, e aplicando algumas das ferramentas da qualidade, com intuito de mostra sua eficácia como apoio para eliminação de problemas.

A escolha deste objeto de estudo deu-se pelo fato das empresas do polo industrial de Manaus (PIM) apresentar uma variabilidade em seus processos industriais nos diversos setores, incidências de pontos fracos e a melhorar indicando a necessidade de um autodiagnostico. Diante do exposto, formulou-se a seguinte questionamento: *Qual a eficácia do método 10M's para autodiagnostico pontos críticos de processos e auxiliar a aplicação das ferramentas da qualidade?*

## II. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O objetivo de se desenvolver uma estratégia é a delimitação de metas a serem alcançadas e a construção de um modelo analítico que designe propósito sendo de simples compreensão e implementação, mas abrangente em seu processo (PLANNING, 2010).

O Planejamento estratégico é uma ferramenta importante para o diagnóstico e projeção futura de uma empresa, com ele pode-se analisar o ambiente externo da empresa, diagnosticando as oportunidades e as ameaças além de analisar a empresa internamente corroborando os pontos fortes e fracos da mesma podendo até mesmo auxiliar na visão de comportamento do mercado apresentando opções para melhoria da atuação da organização auxiliando na sistematização e produtividade, promovendo diferenciais perante os concorrentes com objetivo final de conquistar fatias de mercado (MACHADO e KUENEL, 2009).

Uma empresa desenvolve vantagem competitiva quando tem a habilidade de implementar estratégias inovadoras as quais os concorrentes são incapazes de duplicar ou pensarem serem inviáveis de reproduzir. A confiabilidade de uma ação estratégica é aferida quando esta gerar uma ou mais vantagens competitivas ressalvando que este lucro não é permanente tendo a organização que se adaptar criando novos métodos que determinarão a longevidade da vantagem competitiva (HITT *et al.,* 2009).

Por outro lado, as motivações estratégicas permitem influenciar nos processos decisórios baseados no planejamento estratégico, o que corresponde ao estabelecimento de um conjunto de providências a serem tomadas pelos executores para a situação em que o futuro tende a ser diferente do passado (NOLAND e PHILLIPS, 2010).

## III. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A gestão da qualidade tem lançado mão de estratégias altamente eficientes que se caracterizam, pela simplicidade de compreensão e de implantação (PALADINI, 2010).

As ferramentas da qualidade, são utilizadas para desenvolver, implementar, monitorar e melhorar os preceitos da qualidade nas organizações, apresentando importantes e necessários instrumentos para que os Sistema de Gestão da Qualidades (SGQs) obtenha máxima eficiência e eficácia, e para que isso venha ocorrer faz-se necessário um autodiagnostico eficaz, que venha trazer os pontos considerados críticos para serem melhorados (ALSALEH, 2007).

Uma das importantes funções competitivas das ferramentas da qualidade é eliminação de pontos críticos. Visando ações corretivas e aumento da produtividade com qualidade nos serviços e produtos. Essa prática promove a confiabilidade e produz consideráveis vantagens à empresa em relação aos seus concorrentes (CARNEVALLI; MIGUEL; CALARGE, 2008).

## IV. AMBIENTE INTERNO

O autodiagnostico estratégico é a primeira fase do planejamento, com a finalidade de analisar a o ambiente interno e externo da empresa. Produzindo um diagnostico situacional da empresa, identificando tanto as habilidades e óbices quanto às oportunidades e ameaças.

Já a abordagem estratégica se refere à visão de como um recurso estratégico adota uma perspectiva no modo em que as organizações manipulam e desdobram seus símbolos influenciando ou controlando as pressões (HE e BARUCH, 2010).

A análise de um ambiente organizacional tem como função estabelecer um caminho a ser trilhado e avaliar as variáveis múltiplas a serem consideradas com intuito de corrigir falhas nos processos (BRINCKMAN *et al*., 2010).

A análise fornece indicações dos efeitos especiais de recurso escassos, trazendo um parâmetro de melhoria para um crescimento organizacional (ROSSENBUSCH e BRINCKMANN, 2011).

A investigação do ambiente interna de uma organização tem por finalidade colocar em evidência as deficiências observadas no ente empresarial devendo ser fundamentada na consideração entre as atividades que se espera ser desenvolvidas relacionadas às que são efetivamente realizadas no presente de forma a alcançar sua visão e missão (OLIVEIRA, 2006).

Para Costa (2007) os pontos fortes são características positivas de destaque na instituição que favorecem no cumprimento dos seus propósitos. Já os pontos fracos se definem como sendo características negativas, na instituição, que obstaculizam o funcionamento consistente e os pontos a melhorar caracterizam-se como conjunturas positivas, mas que não possuem relevância suficiente para contribuir efetivamente para o cumprimento do seu propósito.

O diagnóstico estratégico é definido, como sendo "um processo formal e estruturado que procura avaliar a existência e a adequação das estratégias vigentes na organização em relação ao andamento de transformações para a construção de seu futuro" (COSTA, 2005).

A elaboração da análise pode ser realizada através do mecanismo de *Brainstorming* que nada mais é do que um processo coletivo de criação de soluções de identificação de problemas ou de oportunidades com a participação de pessoal externo, sem nenhum roteiro específico e que, para um melhor resultado seja utilizado a técnica de *Benchmarking* consistindo na comparação de uma empresa com outras que servem como referência desta forma mostrando a posição comparativa da instituição relacionado aos melhores processos conhecidos (LAS CASAS, 2008).

Para facilitar o diagnóstico interno da instituição, propõem-se a utilização de um método desenvolvido por Costa (2007), que se trata da análise conhecida como os 10-


ISSN 1809-3957

Ms do Autodiagnostico, o qual será abordado de maneira mais profunda no decorrer deste trabalho.

## V. A FERRAMENTA 10-M's- AUTODIAGNOSTICO

A composição do autodiagnostico inicia-se com a listagem dos pontos fortes, pontos fracos e pontos a melhorar, classificando-os em grandes categorias, o que possibilita uma visão ampla da instituição conforme exemplificado no fluxograma a seguir para uma melhor visualização do funcionamento da ferramenta 10Ms-auto diagnóstico, conforme tabela 1.

Tabela 1- Tabela para construção do Gráfico-radar

| *Zonas* | *Pontos Fortes* | *Pontos a Melhorar* | *Pontos Fracos* |
|---|---|---|---|
| 1 ( Azul) | Muitos | Poucos | Nenhum |
| 2 (Verde) | Alguns | Alguns | Poucos |
| 3 (Amarela) | Alguns | Muitos | Alguns |
| 4 (Vermelha) | Poucos | Alguns | Alguns |
| 5 (Roxa) | Nenhum | Poucos | Muitos |

O gráfico radar Figura 1 é: "uma forma clara e pictórica de representar o resultado da análise de cada uma das dez áreas mencionadas. Trata-se de um gráfico construído de forma circular, espalhando-se de forma radial, as dez áreas mencionadas" (COSTA, 2007).

Figura 1 - Gráfico Radar

Esta representação esquemática permite visualizar o funcionamento do ambiente interno da organização após a compilação dos dados obtidos através de questionários de autoavaliação e diagnóstico organizacional podendo-se então identificar as áreas críticas e não críticas da organização (COSTA, 2007).

Os 10-Ms do Autodiagnostico, proposto por (COSTA, 2007), é uma é uma extensão dos famosos 4-Ms (mão-de-obra, máquinas, materiais e métodos) definidos por Ishikawa. Representam áreas internas, todas designadas por palavras começadas pela letra M, porém três delas acabaram ficando em inglês: *management*, *money* e *marketing* a fim de preservarem o caráter da lista. A ordem em que será apresentada os 10-Ms, não significa que há nenhuma hierarquia entre elas que são:

- Management – gestão da empresa;
- Mão-de-obra – colaboradores da empresa;
- Máquinas – parte física da empresa, ativos;
- Marketing – vendas, portfólio de produtos e serviços;
- Materiais – fornecedores, matéria prima e os suprimentos;
- Meio ambiente – preservação ambiental;
- Meio físico – instalações da organização;
- Mensagens – comunicação da empresa, interna e externamente;
- Métodos – organização e os processos; e
- Money – financeiro da empresa.

## VI. PROCEDIMENTOS

A investigação se caracteriza como uma pesquisa-diagnóstico nos parâmetros de estudo de caso com o intuito de analisar a utilização do método 10'Ms no diagnostico de pontos críticos nos processos organizacionais, aplicado em uma empresa do PIM.

A pesquisa tem natureza qualitativa e quantitativa, pois busca estabelecer relações entre as variáveis estudadas que são os pontos fracos na organização, destacando a área crítica. No que tange à finalidade pode-se dizer que a pesquisa se caracteriza como descritiva, pois busca descrever os pontos críticos e as causas e efeitos.

A pesquisa se caracteriza como um estudo de caso – método indutivo, onde se propõe a analisar um fenômeno que ocorre em uma organização específica e depois extrapolar a análise feita e os resultados obtidos para organizações que possuem características semelhantes. Os estudos de caso representam a estratégia preferencial quando são propostas questões que analisam "como" e "por que" determinados mecanismos funcionam (YIN, 2010).

A pesquisa será literária, documental e de campo por meio de coleta de dados e observação direta oportunizada em visitas de campo cujas observações podem variar de atividades formais a informais no momento da coleta de dados quando podem ser desenvolvidos protocolos de observação formal (YIN, 2010).

No universo da pesquisa foi realizada em uma empresa do PIM, fundada com o objetivo de atender o ramo de produtos alternativos de consumo. A organização trabalha atualmente no segmento de mercado de Áudio, TV e Monitores e mantém seu Sistema da Qualidade certificado pela ABS de acordo com os requisitos da ISO 9001:2000, sendo administrada através de conhecimento empírico.

Para amostragem da pesquisa compreendeu como participantes da pesquisa três gerentes, quatro supervisores e vinte funcionários. Para a pesquisa bibliográfica serão utilizados materiais publicados por autores renomados, que já obtiveram resultados em pesquisas semelhantes, como artigos científicos, livros editorados e até teses de doutorado; Na pesquisa documental serão analisados os resultados do questionário 10M's; Os dados foram coletados com três instrumentos: questionários, entrevistas e formulários que foram aplicados no período 05/10/2014 à 05/11/2014.

Os dados coletados após compilação foram representados de forma diagramática em tabelas, figuras e descrição sendo posteriormente interpretadas com base na fundamentação teórica a fim de elaborar o planejamento estratégico para a empresa investigada no referido estudo de campo.



ISSN 1809-3957

## VII. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### *7.1 Característica da Empresa Estudada*

Esta pesquisa apresenta o diagnóstico organizacional de uma empresa do PIM atuante no ramo de injeção plástica, fabricação e comercialização de peças plásticas injetadas em resina termoplástica.

Hoje a empresa, primando sempre pela qualidade dos seus produtos e serviços, expandiu os seus negócios e já conta atualmente com um parque de máquinas e periférico de alta tecnologia e uma unidade completa de pintura e serigrafia.

A organização trabalha atualmente no segmento de mercado de Áudio, TV e Monitores e mantém seu Sistema da Qualidade certificado pela ABS de acordo com os requisitos da ISO 9001:2000.

Figura 2 - Fotos do processo de produção

### *7.2 Aplicação da ferramenta 10 M´S do autodiagnostico*

A autoanálise utilizando eixos permitiu a graduação em níveis oferecendo melhor visualização do resultado das análises, considerando a frequência dos pontos fortes e pontos fracos, utilizando o critério sugerido na Tabela 1.

Observa-se que toda empresa necessita de um fluxograma, para que todos tenham uma visão do fluxo dos processos que ocorrem na empresa.

De acordo com o relatório de visita técnica, detectou-se que a empresa não possui um diagnóstico do ambiente interno. Visto que, as empresas para ter melhorias continuam necessita pontuados os pontos críticos para que os planos de ação possam solucionar os problemas encontrados. Foi montado um fluxograma da aplicação do método 10M's de acordo com a Figura 4.

Figura 3 - Aplicação do método 10M's

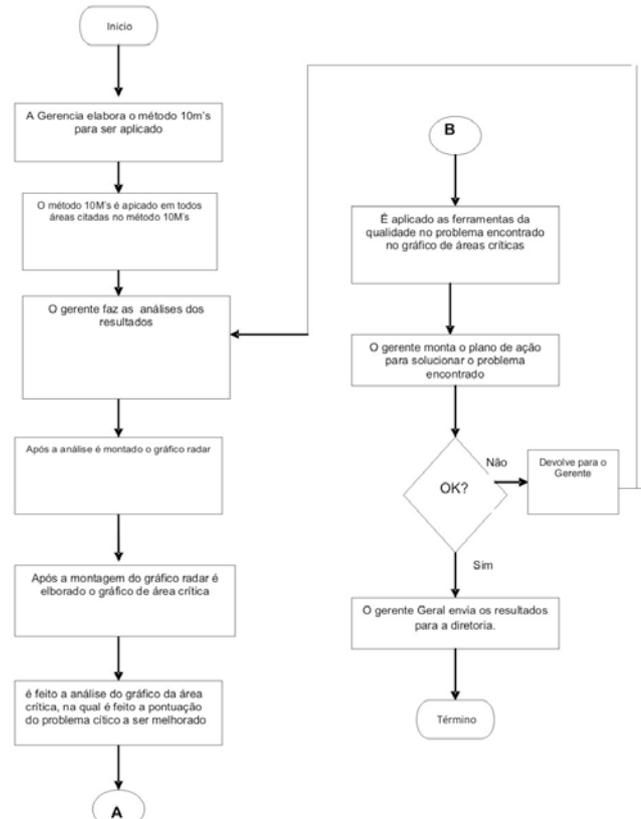



Figura 4 - Fluxograma da aplicação do método 10M's

Após a aplicação do método 10M's, foi feito a análise de cada atributo e montado o gáfico radar, Figura 6.

Figura 5 – Análise do método 10M's, junto com a gerência

Após a análise, foram pontuados os seguintes resultados conforme demonstrado abaixo:

Nas zonas 4 e 5 percebe-se que a empresa não possui nenhuma área crítica, conforme Costa(2007) afirma quanto



ISSN 1809-3957

mais próximo o ponto estiver no centro melhor está a situação da empresa e quanto mais distante estiver pior está a situação da organização. Na zona 3 destaca-se o atributo Gestão, onde está área esta precisa ser tomada providências para que seja eliminada deficiência onde prejudica no crescimento ou desenvolvimento da organização. O restante dos atributos todos destacam-se na zona 1 representando um área ótima, pois apresenta que a situação da organização está sendo favorável.

Figura 6 – Gráfico Radar

Ao realizar os questionários de análise interna, pôde visualizar as áreas críticas e não-críticas da organização conforme o Gráfico 1, que está distribuído em 10Ms localizados sendo elas: Gestão, Recursos Humanos, Máquinas, Marketing, Materiais, Meio Ambiente, Meio físico, Comunicação, Procedimentos e Finanças.

A gestão está suprindo as necessidades da organização, porém seu único problema é o atributo 1.1 (administração de processos decisórios) e 1.4 (gerência setorial), mas nada que prejudique no desempenho da organização no cumprimento de metas estabelecidas.

O recurso humano desempenha um bom trabalho na organização, porém existem dois atributos no qual precisa melhorar que são: 2.2 (capacitação, treinamento e desenvolvimento de RH) e 2.6 (reconhecimento), mas essas deficiências não afetam negativamente às atividades desempenhadas neste setor.

As máquinas da organização são modernas, atendendo as especificações exigidas no mercado competitivo em relação aos seus concorrentes.

O marketing da organização tem passado uma boa imagem perante a sociedade com relação a divulgação da sua imagem e produto.

Os materiais estão armazenados de forma adequada e identificados facilitando a sua utilização no processo produtivo.

O meio ambiente não deixa a desejar pois a empresa possui um SGI na qual atende os requisitos estabelecidos evitando danos ambientais, mas apenas um atributo apresenta como ponto um ponto a melhorar que é 6.1 (gestão de proteção ambiental) devido a empresa não possui uma certificação de gestão ambiental na qual influência no mercado onde seus produtos são visto com mais qualidade, mas isso não prejudica o desempenho da sua atividade perante a sociedade, pois ela se preocupa com a qualidade do produto comercializado e sempre procurando preservar o meio ambiente.

O meio físico da organização atende os padrões de instalação predial possibilitando aos seus colaboradores segurança, comodidade e facilitando o desempenho organizacional.

A comunicação da organização não deixa a desejar, pois ela mantém um bom relacionamento do ambiente interno e externo através de um canal de informação onde são repassados os dados de forma clara e objetiva facilitando o trabalho dos colaboradores.

O procedimento da organização é feito para padronizar as tarefas a serem executa pelos diversos departamentos da empresa, com isso é possível monitorar possíveis falhas no decorrer do processo.

A finança da organização não deixa a desejar, pois mantém planejamentos de gastos anuais revistos semestralmente pela alta direção direcionando assim investimentos em áreas especificas quando necessária.

Sugere-se que a empresa aplique ferramentas da qualidade para eliminação de pontos considerados falhos, para que sejam eliminadas essas deficiências apresentada, assim a organização conseguira aplicar melhorias e aumentar o desempenho de suas atividades.

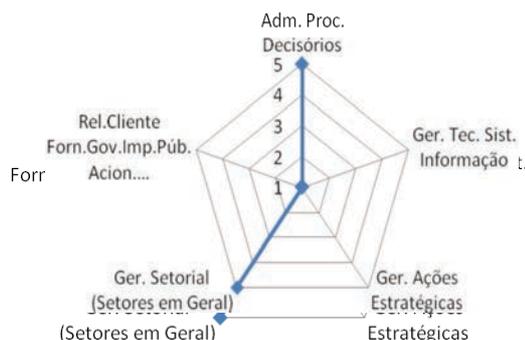



Figura 7 – Gráfico Radar do Ponto Crítico

De acordo com o gráfico 2 de pontos críticos, a zona 5 onde apresenta os atributos adm. de processo decisórios e ger. setorial encontra-se longe do centro do gráfico pois indica que são áreas que precisa de uma melhor atenção para que sejam eliminadas as deficiências para que a organização possa atingir seus objetivos, já as zonas 2,3 e 4 não está sendo representada por nenhum atributo, na zona 1 encontra-se ger. tec. sist. informação, ger. ações estratégicas e rel. com cliente, fornecedores (stakeholders) percebe-se que todos os atributos da zona 1 encontra-se em situação favorável para a organização.

Portanto os pontos apresentados na zona 5 como o adm. de processos apresenta em uma situação como ponto a melhorar onde consta no quadro dos 10ms na área de gestão a uma falta de coordenação por parte dos gestores em se tratar da falta de participação em assuntos relacionados a organização.


ISSN 1809-3957

*7.3 Aplicação das ferramentas da qualidade nos pontos críticos encontrados após aplicação do método 10M's*

*7.3.1 Diagrama de Ishikawa*

O gráfico de causas e efeitos traz um parâmetro detalhado do diagnóstico do problema para que possam ser traçados soluções.

Após a aplicação do método 10M's que diagnosticou ponto crítico, foi realizado um *Brainstorming* para as descrições das causas prováveis da análise para a definição da causa raiz chegou-se à conclusão de que a causa principal do problema é a *falta de planejamento para investimento em cursos de capacitação,* como é representado de forma esquemática na Figura 3.

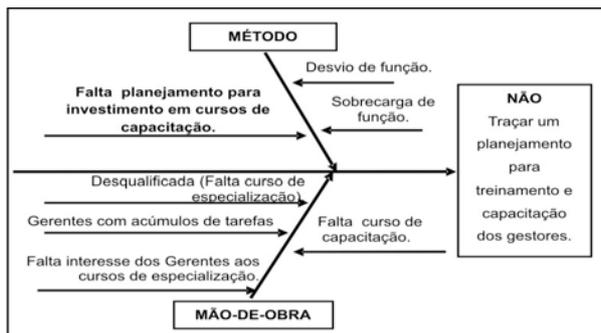



Figura 8 – Diagrama de Ishikawa

## VIII. SUGESTÃO DE MELHORIA

Diante do gráfico de causa e efeito, sugere-se que, seja feito um investimento em cursos de capacitação da gerência, para que possam executar suas atividades com mais eficiência. Toda organização com profissionais capacitados consegue atingir de forma eficiente a qualidade nos processos.

## IX. CONCLUSÃO

A técnica utilizada neste estudo foi a de estudo de caso, de forma que, a análise da aplicabilidade do método 10M's do autodiagnostico, atendeu aos objetivos proposto. Mostrou-se um método capas de auxiliar de forma eficiente a aplicabilidade das ferramentas da qualidade, satisfazendo as necessidades do ambiente interno abrangendo as diversas áreas consideradas estratégicas na organização. Além disto, possibilitou a criação de representações esquemáticas e fluxogramas organizacionais com mais objetividade, permitindo desenvolver um Diagrama de Ishikawa dentro do que fora considerada área crítica, que possibilitou identificar através de um *Brainstorming* as principais causas do problema.

O método demostrou que sua utilização traz uma grande eficácia no auxilio nas ferramentas da qualidade, por possibilitar fazer um autodiagnostico de todas as áreas da organização considerada fator chave na produtividade que traz de forma pontual os pontos críticos, possibilitando assim, um plano de ação com mais eficiência, garantindo o alcance dos resultados almejados. Como os objetivos foram alcançados, sugere-se que, a empresa adote o método 10Ms-autodiagnostica, para encontrar pontos críticos do ambiente interno da organização, para que possa ser aplicado as ferramentas da qualidade de forma mais pontual e eficaz para obter desenvolvimento organizacional e melhoria contínua.

## X. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), ao PPGEP do Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA) e a Universidade Estácio de Sá pelo apoio financeiro a pesquisa.

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSALEH, N. A. **Application of quality tools by the Saudi food industry.** The TQM Magazine, v. 19, n. 2, 2007, p. 150-161.

BRITO, Juliana de Lima, SANTOS, Patrícia Corrêa; NETO, Raimundo Drumond; PAZ, Aldevando Carvalho; AMORIM, Claudio Roberto Gonçalves de. **Ferramentas Da Qualidade nas Indústrias de Papel e Celulose da Bahia**. Revista Sodebras – Volume 10 N° 109 – Janeiro/2015.

CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C.; CALARGE, F. A. **Proposta de um modelo conceitual para minimizar as dificuldades no uso do QFD**. Revista Produção, v. 18, n. 1, p. 126-141, 2008.

COSTA, Elierzer Arantes da. **Gestão estratégia.** 4 ed. Revista e Atualizada, São Paulo: Saraiva, 2005, p. 51.

______, **Gestão estratégica:** da empresa que temos para empresa que queremos. 2 ed., São Paulo: Saraiva, 2007, p. 113, 119, 386.

CUNHA, Maria dos Anjos Beirigo; VASCONCELOS, Fernanda Carla Wasner. **Inovação:** Características das Indústrias fe Confecção do Vestuário do Município de Divinópolis/Mg. Revista Sodebras – Volume 9 N° 103 – Julho/ 2014.

EDQUIST, Charles. **Innovation Policy Design:** Identification of Systemic Problems, Circle, Lund University, Sweden, (2011).

GONÇALO, Cláudio Reis; Paiva Ely Laureano. **Organisational knowledge and industry dynamism:** an empirical analysis, Vale do Rio dos Sinos University (UNISINOS), Int. J. Innovation and Learning, Vol. 5, No.1, 2008.

HE, Hongwei; BARUCH, Yehuda. **Organizational Identity and Legitimacy under Major Environmental Changes:** Tales of Two UK Building Societies, Warwick Business School, University of Warwick, Coventry and Norwich Business School, University of East Anglia, Norwich, British Journal of Management, Vol. 21. 2010.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane; HOSHISSON, Robert E. **Strategic Managemente:** Competitiveness and globalization (Concepts e cases) $8^{th}$ edition, STB, South – Western. 2009.

LAS CASAS, Alexandre Luzze. **Qualidade Total e Serviços:** Conceitos, exercícios, casos práticos, 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACHADO, Mirian Magnus; KUENEL, Tiago. **Elaboração de um planejamento estratégico para a empresa Ide Mel.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.3, n.4, p.38-60, Sem II. Temática TCC. 2009.

NOLAND, James; PHILLIPS, Robert; **Stakeholder Engagement, Discourse Ethics and Strategic Managementijmr, Westhampton Way, University of**



ISSN 1809-3957

**Richmond,** USA, International Journal of Management Reviews. 2010.
OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico**: conceitos, metodologias, praticas. 22. ed. São Paulo: Atlas, p.102, 118. 2006.
PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade:** Teoria e Prática, 2ª ed., São Paulo: Atlas S.A. 2010.
PLANNING, Long Range. **Business model foundations:** Definitions and Approaches, LRP- International Journal of Strategic Management, vol 43, Elsevier.2010.
ROSENBUSCH, Nina and Brinckmann, J. and Bausch, A. **Is innovation always beneficial?** A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. Journal of Business Venturing, 2011.
YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos, 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
ZARPELON, Marcio Ivanor; CARVALHO, Denise Maria Woranovicz. **Informação de Qualidade:** A Proposta do Modelo Infoqual. Revista Sodebras–Volume 8–N° 89–Maio/ 2013.

## XII. COPYRIGHT

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# AVALIANDO A EFICÁCIA DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ANDREIA MARIA DA SILVA[1]; EMMANUEL PAIVA DE ANDRADE[2]; ELISABETH F. R. O. MOTTA[3]; JEAN CARLOS MACHADO ALVES[4].
1 - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR/INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR - CNEN/IEN; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF; 3 - UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ; 4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP / PROGRAMA DE DOUTORADO EM SISTEMAS DE GESTÃO - UFF
amsilva@ien.gov.br; emmanueluff@gmail.com; efromotta@gmail.com; jean.mep@gmail.com

***Resumo – O presente estudo, partindo da hipótese de que ferramentas de inteligência competitiva e de gestão por competências podem prover suporte eficaz para elevar a eficácia institucional e legal dos Núcleos de Inovação Tecnológica das instituições públicas (NITs), foi investigar núcleos atuantes no Rio de Janeiro, a fim de verificar a pertinência da hipótese e diagnosticar o quadro atual de eficiência e efetividade do funcionamento dos mesmos. Realizou-se um estudo de múltiplos casos, tendo como unidades de análise três NITs de características distintas. O resultado mostra não só a falta de utilização das ferramentas estudadas, mas a fragilidade desses núcleos em alcançar sua meta legal de se constituírem efetivamente em instrumentos para a criação/introdução da cultura da inovação nas ICTs e para a alavancagem da competitividade nacional por meio do desenvolvimento e uso de ciência, tecnologia e inovação***.

***Palavras-chave: Inteligência Competitiva. Gestão por Competência. Administração Pública Federal. Gestão do Conhecimento. Inovação. NIT***

## I. INTRODUÇÃO

O elemento motor de competitividade nacional e de geração de riqueza de um país é, reconhecidamente, a sua capacidade de produção tecnológica e científica. Neste contexto, o Brasil precisa vencer um dos seus maiores desafios que é tornar a ciência e tecnologia que produz, assim como aquela com viabilidade de ser produzida, como propulsoras da elevação do seu nível de desenvolvimento, preferencial e idealmente com inclusão social. A ciência e tecnologia, quando potencializada em desenvolvimento e inclusão, se transformam em inovação, cada vez mais o foco da qualquer estratégia bem sucedida de competitividade nacional. O Governo Federal tem dado passos significativos nessa direção, tendo como marco importante a Lei da Inovação (Lei Nº 10.973/2004), que introduziu os dispositivos dos NITs, Núcleos de Inovação Tecnológica nas ICTs, Instituições de Ciência e Tecnologia, com o objetivo de gerir a sua política de inovação.

O presente trabalho relata alguns achados importantes de um estudo feito sobre os NITs, cujo objetivo era verificar como estão funcionando e como são estruturados para cumprirem seu papel. Particularmente, se queria investigar que ferramentas ou sistemas de gestão estavam sendo utilizados pelos NITs.

Apesar dos diferentes esforços de construção e/ou aprimoramento conceitual de ferramentas, modelos e/ou metodologias de gestão da inovação e do conhecimento, percebe-se ainda um alto nível de fragmentação nos resultados até aqui produzidos. No presente, lançou-se mão de conceitos da gestão do conhecimento (GC) e da gestão da inovação, focando na articulação da gestão por competência e da inteligência competitiva, objetivando explorar o seu papel como suporte a tomada de decisão nos NITs.

O estudo partiu do pressuposto de que a associação da inteligência competitiva, monitorando estrategicamente e antecipando as ameaças e oportunidades do mercado, com a gestão por competências, transformando conhecimentos, aptidões, habilidades e interesses em resultados práticos, pode e deve auxiliar os NITs a gerirem as políticas de inovação das Instituições Públicas de Ciência e Tecnologia, fornecendo aporte para a execução de suas funções legais.

A pesquisa contemplou Instituições Públicas de Ciência e Tecnologia e utilizou o método de estudo de casos múltiplos, examinando três NITs, com características distintas, localizados no Rio de Janeiro.

Buscava se responder, fundamentalmente, duas questões: (i) em que medida os NITs tem cumprido o seu papel institucional de se tornarem dispositivos eficazes para introduzir e consolidar a cultura da inovação nas ICTs e qual o ferramental de que lança mão para cumprir seu intento; (ii) seria possível e/ou desejável, nas circunstâncias atuais, apropriar-se dos conceitos e mecanismos construídos sob a égide da inteligência competitiva e da gestão por competência, em diálogo com a gestão do conhecimento e com a gestão da inovação, adaptando-os convenientemente à realidade do setor público?

## II. ENTENDENDO OS CONCEITOS ABORDADOS

Não há consenso, nem na academia nem no meio empresarial, sobre o que é a gestão do conhecimento. O termo tem sido utilizado genericamente para referenciar


ISSN 1809-3957

diversas ações organizacionais relacionadas à geração, captura e disseminação de conhecimentos relevantes para os negócios de uma organização. Para Cunha (2014), o objetivo da GC é incentivar os profissionais a exercerem suas atividades e, simultaneamente, absorver o conhecimento de cada um, transformando-o "em algo que a empresa possa utilizar", sejam novas rotinas, novas ideias sobre clientes, novos conceitos de produto, dentre outros.

Da mesma forma que na GC, com referência a inovação, como esclarecido por Scherer e Carlomagno (2009), há também uma enorme confusão quando se trata de saber o que é e o que caracteriza inovação. Diversas explicações, conceitos e teorias surgiram a partir das ideias iniciais de Schumpeter, economista austríaco, que constituiu uma linha divisória mais nítida entre a invenção e a inovação, colocando o ganho econômico como o diferencial da inovação.

Para a lei nº 10.973/2004 (Lei da Inovação) a inovação é a "introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços". Figueiredo (2011) define a inovação como a "implementação de ideias criativas dentro de uma organização". Tidd, Bessant e Pavitt (2008) vão além, entendendo inovação como um processo de fazer de uma oportunidade uma nova ideia e de colocá-la em uso da maneira mais ampla possível. Trata-se, na perspectiva dos autores, de criar novas possibilidades por meio de combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos.

O manual de Oslo (FINEP 2006, p. 101) ressalta que as inovações organizacionais são capazes de implementar expressivas transformações nas práticas de gestão do conhecimento. Apesar disso, e em que pese a afirmação de Mintzberg et al (2000) de que tanto o conhecimento quanto a inovação estão conectados a um processo de metamorfose perene e dinâmico, cujo fato gerador é o próprio ambiente, as respectivas literaturas ainda dialogam pouco.

Quando se volta para a administração pública, a fragmentação e as inconsistências se multiplicam pois, à complexidade epistemológica de gerir o intangível, acrescentam-se os desafios da governança pública, da gestão democrática e da variedade de requisitos postos para o gestor. Tudo isso emoldurado em um cenário dinâmico de mudanças, com demandas crescentemente sofisticadas e com exigências de participação que transcendem os requisitos meramente técnicos.

A perspectiva evolucionária ajuda a compreender os processos que ocorrem em um ambiente socialmente mutante, tendencialmente complexo e multifacetado, com sistemas nacionais de inovação ainda imaturos mas com demandas crescentes, diversificadas e heterogêneas, cuja referência final são cidadãos cada vez mais críticos e participativos (LUNDVALL, 1992; FRESNEDA ET AL, 2009; BATISTA, 2012; CASTRO et al, 2014).

Se por um lado as lógicas normativas que orientam os atos públicos colocam entraves a processos de mudança, impedindo muitas das características marcadamente reconhecidas como empreendedoras, por outro lado, conforme afirmam Machado e Ruppenthal (2014), são exigidos dos governos, criatividade e abordagens inovadoras, caminho sem atalho para se conseguir "inovar, fazer diferente, a fim de alcançar a eficácia, eficiência, efetividade e economicidade, objetivos intrínsecos na administração da *res publica*".

No centro de todo o processo, estão pessoas, cujas competências devem ser mobilizadas para os desafios colocados. Também aqui não há consensos fáceis, nem quanto à terminologia, nem quanto a definições teóricas para a descrição dos modelos conceituais da gestão por competências. Como formar e capacitar pessoas de forma a viabilizar a elaboração de planejamento estratégico alinhado às competências fundamentais? Como priorizar áreas de desenvolvimento de competências de maior relevância para o alcance dos objetivos institucionais.

E finalmente, no que diz respeito à inteligência competitiva, de forma análoga, não há teoria suficientemente consolidada a respeito deste termo. De uma forma geral, quando se fala em inteligência competitiva, se refere a ferramentas de suporte à decisão, com a capacidade de antever ameaças e oportunidades. A finalidade é processar e transformar informação em valor agregado que permita a organização obter vantagem competitiva.

A hipótese básica do estudo é de que existe uma articulação possível no emaranhado de ferramentas e abordagens que tratam do conhecimento intra e inter organizacional, e que esta articulação constitui a base epistemológica para apoiar a práxis dos NITs.

Batista (2012, p.36), discutindo especificidades da dimensão pública *vis-a-vis* as abordagens da gestão do conhecimento, também traz a tona a questão da conexão epistemológica, ao afirmar que as experiências de gestão do conhecimento no setor público brasileiro têm gerado aprendizagem e inovação, aumentando a capacidade individual, das equipes, da organização e, em última instância, da própria sociedade. O autor ressalta a importância de se construir um modelo específico para a administração pública brasileira, que potencialize o estilo e a liderança institucional do país, oferecendo suporte para fazer convergir missão, visão e estratégia, aproximando e dinamizando GC, aprendizagem e inovação e que ponha em destaque a relevância do processo de compartilhamento.

## III. PROCEDIMENTO

O método utilizado foi o estudo de caso múltiplo/holístico, tomando como unidades de análise três Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) de características distintas, fazendo uso da triangulação dos dados, objetivando ampliar a validade e a confiabilidade da pesquisa (YIN, 2010).

Utilizou-se duas fases de levantamento e análise de dados: uma fase qualitativa e exploratória, com questões que norteiam a pesquisa e outra fase quantitativa e descritiva que tem a intenção de confrontar e comprovar as informações do estudo qualitativo, com a realização de um *survey*.

Na escolha dos NITs, adotou-se como critério, a fim de possibilitar a replicação teórica, incluir os três tipos de NITs identificados na legislação: (i) constituído por uma ICT; (ii) constituído por mais de uma ICT, e (iii) vinculado a uma Universidade. Considerando essas características foram escolhidos como unidade de análise:

- ✓ NIT IEN - Constituído por uma ICT - Instituto de Engenharia Nuclear – IEN
- ✓ NIT Rio - Constituído por sete ICTs vinculadas ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - CBPF, LNCC, ON, MAST, INT, CETEM e IMPA.


ISSN 1809-3957

- ✓ AGIR - NIT vinculado à Universidade Federal Fluminense – UFF.

Os participantes da pesquisa foram selecionados através de procedimento não probabilístico intencional, com critério de seleção dos respondentes estipulado dentre a população de interesse do estudo. Na fase qualitativa foram escolhidos os coordenadores dos NITs pesquisados, os quais, por hipótese, são os detentores da informação mais precisa sobre o *modus operandi* dos mesmos. Na fase quantitativa, definiram-se, como participantes, os pesquisadores e servidores com atividades de suporte à pesquisa lotados nas ICTs nas quais os NITs estão vinculados.

A coleta de dados relativa à pesquisa de campo foi efetuada em dois estágios: 1) entrevista estruturada aplicada aos coordenadores dos NITs pesquisados e 2) questionário, na forma eletrônica, aplicado aos pesquisadores e pessoal de suporte a pesquisa das ICTs aos quais esses NITs são vinculados, com questões fechadas tanto de alternativa única como múltipla e com questões baseadas em escala tipo Likert, com variação de 1 a 5.

A validação semântica do modelo foi efetuada junto ao IEN com uma aplicação preliminar tanto da entrevista estruturada quanto do questionário, onde foi detectado que a grande maioria dos respondentes não conhecia o NIT suficientemente para emitir quaisquer opiniões sobre o mesmo, ou seja, mais de 40% dos respondentes do NIT IEN se posicionaram na faixa central da escala Likert. Esta conclusão resultou na decisão de inserção das questões A1 a A4 no questionário sobre inovação nas ICTs, dando ao participante a opção de responder somente as perguntas relativas ao seu próprio perfil, acrescidas destas quatro novas questões, quando o mesmo atestasse o desconhecimento relativo ao NIT vinculado a sua ICT.

## IV. ANÁLISE DA PESQUISA QUANTITIVA

Os dados apresentados nesta análise correspondem aos resultados obtidos através do questionário estruturado aplicado aos pesquisadores e pessoal de suporte à pesquisa nas ICTs.

### *4.1. Frequência das amostras*

Nesta etapa do questionário de alternativa única, constatou-se o alto grau de qualificação dos respondentes, uma vez que do total de 226 respondentes (57 do NIT IEN, 82 do NIT Rio e 87 da AGIR), mais de 90% da amostragem possuem pós-graduação:

41,15% - doutorado;
34,96% - pós-doutorado;
9,29% - mestrado;
6,19% - especialização.

Pôde-se apurar que 69,03% dos respondentes possuem mais de 10 anos de serviço, sendo que 38,05% deste montante possuem mais de 25 anos de serviço.

O elevado grau de escolaridade associado ao também elevado tempo de serviço é um fator relevante, uma vez que a qualificação e senioridade são fatores indutores da disposição a inovar.

Outro dado significativo refere-se a área de atuação dos respondentes. Dos pesquisados, 80,97% atuam diretamente na pesquisa, indicando que a amostra é aderente à população pretendida. Essa variável influencia positivamente a pesquisa, pois o seu resultado retrata o ponto de vista do público alvo da pesquisa, ou seja, a percepção dos clientes potenciais dos NITs pesquisados sobre a atuação dos mesmos.

### *4.2. Entendimento quanto ao Perfil dos NITS pesquisados*

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo detectar se os respondentes conheciam o seu NIT a ponto de identificar as atividades desempenhadas por ele. A percepção dos perfis dos NITs foi obtida via questões fechadas de alternativa múltipla, permitindo que os respondentes assinalassem mais de uma alternativa.

A tipificação das atividades do NIT foi efetuada com base na definição de Santos, Toledo e Lotufo (2009), que caracteriza o seu perfil como legal, administrativo e/ou voltado a negócios.

Do total de respondentes, a grande maioria, 68,58%, não conhece as atividades dos NITs suficientemente para poderem emitir quaisquer opiniões sobre o seu enquadramento nos perfis apresentados. Esse dado é de suma relevância para a pesquisa, pois o mesmo já descortina o resultado geral da pesquisa, se um número grande de participantes não consegue classificar o NIT de sua instituição, provavelmente não terá conhecimento suficiente para exprimir opiniões sobre o seu *modus operandi*.

É importante salientar que, apesar das características diferentes de cada NIT, os resultados apresentados entre os três NITs são muito semelhantes. Além de imperar, como mencionado, a falta de conhecimento sobre as atividades do NIT, há uma similaridade de percepção muito grande dos demais respondentes sobre o perfil desses núcleos.

### *4.3. Análise sobre o resultado* das *questões baseadas na escala Likert*

Nesta etapa do questionário é solicitado ao participante que indique a concordância com as afirmações apresentadas, selecionando a opção que melhor indique sua opinião. Para cada questão foram propostos cinco graus de avaliação, sendo: (4) concordo totalmente, (3) concordo parcialmente, (2) não concordo nem discordo (1) discordo parcialmente e (0) discordo totalmente. Na tabulação dos dados foi registrado o escore apontado pelo respondente para cada questão, em seguida, após o levantamento da frequência absoluta e relativa de cada questão, realizou-se o cálculo do grau de concordância que representa cada escore aplicando a média aritmética ponderada, conforme fórmula:

$$\text{GRAU: } (a \times 0) + (b \times 1) + (c \times 2) + (d \times 3) + (e \times 4) / n$$

Onde: "a", "b", "c", "d", e "e" representam o número de respostas dadas em cada grau, e: "n" representa o número total de respostas.

Com base em Brandalise (2006) para possibilitar a realização dos cálculos de mensuração dos resultados desta fase do questionário, foi definida, a partir das escalas Likert, uma classificação do grau apurado. As escalas de classificação respeitam intervalos de 0,7 pontos, conforme demonstrado no quadro 1.


ISSN 1809-3957

Quadro 1 – Classificação do Grau de concordância com as questões da pesquisa

| Grau de concordância com as afirmativas da pesquisa | Valores |
|---|---|
| A) Possui alta concordância com a questão apresentada | Entre 3,3 e 4,0 |
| B) Possui concordância com a questão apresentada | Entre 2,5 e 3,2 |
| C) Não tem opinião formada sobre a questão, mas possui tendência a concordar com a afirmativa apresentada | Entre 1,7 e 2,4 |
| D) Tende a discordar da questão apresentada | Entre 0,9 e 1,6 |
| C) Discorda incontestavelmente com a questão apresentada | Até 0,8 |

Fonte: Adaptado de Brandalise (2006)

Apresentamos a seguir as perguntas efetuadas nesta etapa da pesquisa para melhor entendimento a respeito do seu resultado:

- ✓ A1 - A minha instituição tem obtido sucesso em gerar valor econômico a partir do conhecimento, transformando, consequentemente, o conhecimento adquirido em inovação;
- ✓ A2 - A minha instituição incentiva a troca de conhecimento interno e externo objetivando a geração de inovação;
- ✓ A3 - A melhor forma de gerir a política de inovação tecnológica da instituição é através de um setor específico da organização;
- ✓ A4 - A melhor forma de gerir a política de inovação tecnológica da instituição é capacitando os pesquisadores em gestão do conhecimento, inteligência competitiva, planejamento estratégico e áreas afins, objetivando dar as mesmas condições para atuar em todas a etapas do processo;
- ✓ Indique a concordância com as afirmações descritas abaixo a respeito do NIT_____. Selecione a opção que melhor indicar sua opinião.

  - 1-Estimula, assessora e dá consultoria interna e externa ao desenvolvimento de projetos e produtos para o atendimento das disposições da Lei de Inovação;
  - 2-Mantém banco de dados único e atualizado das pesquisas, tecnologias e competências da(s) Instituição(ões) de Ciência e Tecnologia - ICT(s) a(s) qual(ais) ele é vinculado, para fins de acompanhamento e consulta de informações por órgãos internos e externos;
  - 3-Entendendo competências individuais como uma associação de conhecimentos, habilidades e atitudes correlacionadas, você diria que o NIT___ mantém banco de dados atualizado das competências individuais dos pesquisadores para fins de acompanhamento e consulta de informações por órgãos internos e externos;
  - 4-Busca e/ou apoia a captação de recursos para desenvolvimento de atividade de PD&I através da elaboração de projetos a serem submetidos às agências de fomento e/ou de planos de negócios a serem submetidos aos investidores institucionais;
  - 5-Atua em parceria com outras ICTs e empresas, construindo e mantendo relações entre o setor gerador de conhecimento, o governo e o setor produtivo;
  - 6-Atua na capacitação, de forma integrada, de públicos internos e externos, nos temas ligados à inovação e propriedade intelectual por meio da promoção de cursos, seminários, workshops e encontros.
  - 7-Atua na interface entre a ICT e o mercado no estímulo à inovação tecnológica, por meio da negociação de projetos e demais atividades de transferência de tecnologia.
  - 8-Participa de negociação e elaboração de minutas de contratos, convênios e acordos de parcerias no que concerne a propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação.
  - 9-Incentiva o compartilhamento de informações e a integração entre equipes de pesquisadores internas e externas para o fomento de atividades de pesquisa e desenvolvimento, objetivando o estímulo à inovação.
  - 10-Procura incentivar o alinhamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento com a estratégia organizacional da(s) ICT(s).

A tabulação das questões foi realizada de forma integrada, reunindo as informações coletadas junto aos três NITs pesquisados. Pretendendo preservar as pessoas e instituições em que trabalham, os participantes da pesquisa não foram identificados. Com esse mesmo intuito, a origem dos respondentes dentre as sete instituições que compõem o NIT Rio não pode ser identificada.

Para uma melhor visualização dos resultados do questionário da escala Likert, objetivando uma comparação mais proveitosa dos dados, o gráfico 1 e o quadro 2 apresentam o grau de concordância dos três NITs nas afirmativas apresentadas.

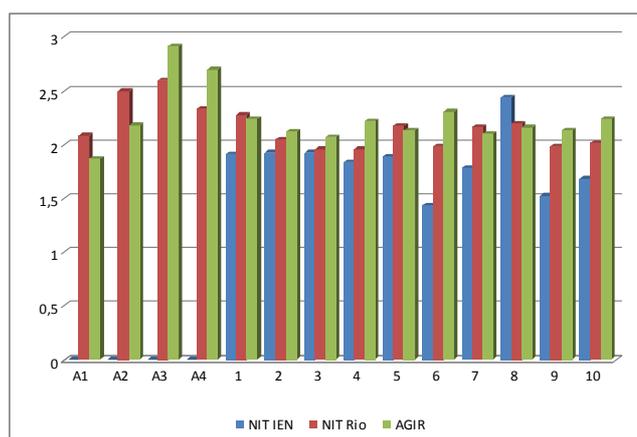



Gráfico 1 – Representação gráfica do grau de concordância das questões da escala Likert. Fonte: Dados da pesquisa



ISSN 1809-3957

Quadro 2 – Grau de concordância das questões da escala Likert

| Questão | Grau de concordância | | |
|---|---|---|---|
| | NIT IEN | NIT Rio | AGIR |
| A1 | 0 | 2,09 | 1,87 |
| A2 | 0 | 2,50 | 2,18 |
| A3 | 0 | 2,60 | 2,92 |
| A4 | 0 | 2,34 | 2,70 |
| 1 | 1,91 | 2,28 | 2,24 |
| 2 | 1,93 | 2,05 | 2,13 |
| 3 | 1,93 | 1,96 | 2,07 |
| 4 | 1,84 | 1,96 | 2,22 |
| 5 | 1,89 | 2,18 | 2,14 |
| 6 | 1,44 | 1,99 | 2,31 |
| 7 | 1,79 | 2,17 | 2,10 |
| 8 | 2,44 | 2,20 | 2,16 |
| 9 | 1,53 | 1,99 | 2,14 |
| 10 | 1,68 | 2,02 | 2,24 |

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado apresentado às questões baseadas na escala Likert atesta o resultado previamente constatado na tabulação da frequência da amostra. A grande maioria dos participantes da pesquisa não conhece o núcleo de inovação tecnológica de sua ICT, se posicionando próximo ao escore 2 (não concordo nem discordo).

É importante sinalizar que a aplicação e tabulação dos resultados do questionário ratificaram a inferência efetuada durante o levantamento de campo, na qual já se pressupunha a falta de conhecimento dos profissionais a respeito das atividades do núcleo de inovação tecnológica, por uma série de razões, dentre elas, a sua formação recente, falta de apoio institucional, falta de divulgação interna e ausência de cultura institucional de inovação. Acrescentando ainda, conforme Machado e Ruppenthal (2014), “algumas barreiras ainda persistem na realidade do serviço público brasileiro, que devem ser removidas para dar espaço a práticas mais inovadoras”.

## V. ANÁLISE DA PESQUISA QUALITITIVA

Apesar da heterogeneidade de perfis, fica evidente, na comparação entre as repostas emitidas pelos coordenadores dos NITs à entrevista estruturada, que além da inexistência de uma cultura de inovação nas ICTs as quais estão vinculados, vários aspectos em comum afetam, equitativamente, a performance de todos esses núcleos:

- ✓ Problemas de estrutura física e/ou de falta de pessoal para a execução inclusive das competências estabelecidas por lei. Quando possuem mão de obra, esta ou não é capacitada para executar as funções necessárias ao bom andamento dos trabalhos ou não possui dedicação exclusiva no NIT, ou ainda são estagiários e bolsistas que quando aprendem as atividades do núcleo estando aptos a desempenhá-la se demitem por terem conseguido posições definitivas no mercado de trabalho.
- ✓ Distância grande do perfil ideal do NIT, ou seja, perfil voltado a negócios, definido por Santos, Toledo e Lotufo (2009);
- ✓ Não possuem influência no planejamento estratégico das ICTs às quais são vinculados, dificultando a utilização de algumas ferramentas de gestão;
- ✓ Restrições para a utilização do portal de inovação do MCT ou quaisquer outros disponíveis na web, por não considerarem adequados às suas necessidades;
- ✓ Não possuem quaisquer mapeamentos de competências individuais dos pesquisadores das ICTS às quais estão vinculados e nem sequer possuem quaisquer interações com a área de recursos humanos, para verificar se há esse trabalho realizado ou em andamento para subsidiar as suas atividades, apesar de entenderam a importância dessa condição para a atuação que deveriam ter, caso o fizessem, na formação de equipes interfuncionais para operar nas demandas identificadas e aprovadas pelas ICTs;
- ✓ Ausência de mapeamento das competências institucionais ou realizado de forma incipiente em relação à quantidade e diversidade de atividades das ICTs, sem considerar a potencialidade de geração de inovação;
- ✓ Atividade de inteligência competitiva nula ou muito limitada em função da falta de estrutura, conhecimento técnico e/ou entendimento quanto ao escopo dessa ferramenta;
- ✓ Ausência de capacidade real de propiciar a transformação da propriedade industrial (patentes) em inovação.

Além dos pontos apresentados, uma questão também unânime entre os Coordenadores dos NITs pesquisados e que afeta particularmente a eficiência, eficácia e efetividade de suas ações, diz respeito à interpretação e aplicabilidade da Lei de Inovação. Apesar de concordarem que a legislação trouxe muitos pontos positivos, como a legitimidade para a as ações de inovação, ela não veio acompanhada de um “manual de operacionalidade” de todas as vantagens que ela se propõe a oferecer, causando uma “insegurança jurídica” quanto à sua aplicação. Não há, por exemplo, entre outros, uma definição clara quanto aos limites entre o público e o privado, e, conforme o NITRio, nem define a fonte de recursos para a operacionalização das ações por ela determinada, “deixando os NITs totalmente vulneráveis e ineficientes”.

## VI. CONCLUSÃO

O resultado do estudo clarificou que os núcleos de inovação tecnológica, apesar de entenderem que as ferramentas de gestão por competência e inteligência competitiva podem configurar um elemento diferencial de agregação significativa às suas atividades, por falta de estrutura, conhecimento técnico e/ou entendimento quanto ao seu escopo, não as utilizam ou as empregam apenas de forma incipiente, pulverizada e não sistematizada.

Também constatou-se que os NITs entendem que são a instância responsável por realizar prospecções de mercado e ambicionam se tornar efetivamente instrumentos de inovação e de alavancagem da competitividade nacional por meio do desenvolvimento e uso de ciência, tecnologia e inovação. Contudo dependem de condições precípuas para que isso ocorra.


ISSN 1809-3957

Todos os NITS pesquisados enfrentam problemas semelhantes como falta de infraestrutura física e de pessoal, falta de foco da instituição em inovação tecnológica, inexistência de uma cultura institucional de inovação, problemas burocráticos em função do relacionamento dicotômico entre ambiente público e privado, "insegurança jurídica" quanto à aplicação da legislação que rege o setor, bem como indefinição legal quanto a disponibilização de recursos para a operacionalização das ações determinadas na lei de inovação.

Apesar do enorme avanço dos últimos anos, persistem ainda vulnerabilidades estruturantes que impossibilita a Administração Pública de concluir o necessário ciclo de modernização e inovação. Dentre essas fragilidades essa pesquisa destaca duas:

1. *Persistência na síndrome da onipotência* - entendimento equivocado de que promulgação/publicação de uma legislação ou ato normativo é uma solução em si para problemas de gestão. A determinação expressa de ações não garante a sua factibilidade, há que se garantir viabilidade técnica ou operacional. A Administração Pública deve atuar diretamente sobre o agente de qualquer ação para geração de resultados desejados, que são as pessoas em suas competências, principalmente em suas competências comportamentais. Nada é feito sem as atitudes individuais. Não se pode preterir o capital humano sem incorrer no risco de se verem programas governamentais não saírem do papel ou naufragarem no meio do caminho.
2. *Falta de controle na gestão do processo* - Na Administração Pública usualmente se veem iniciativas de gestão excelentes sem continuidade, por falta de controle e por falta de direcionamento de verbas e instrumental para a continuidade co processo.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BATISTA, Fábio Ferreira. **Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira**: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão/Fábio Ferreira Batista. – Brasília: Ipea, 2012.

BRANDALISE, L. T. **Modelo suporte à gestão organizacional com base no comportamento do consumidor considerando sua percepção a variável ambiental nas etapas da Análise do Ciclo de Vida do produto.** 2006. 195 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/88386/231201.pdf?sequence=1>. Acesso em 23 dez. 2012.

CASTRO, P. G.; TEIXEIRA, A. L. S.; LIMA, J. E. A relação entre os canais de transferência de conhecimento das universidades/IPPS e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 13 (2), julho/dezembro 2014, p. 345-370.

CUNHA, Lília Sabrina da. **Revista SODEBRAS**, v. 9, nº 108, pp. 69-74, dez. 2004. Disponível em: http://www.sodebras.com.br/edicoes/N108.pdf. Acesso em 28 fev. 2015.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Gestão da inovação**: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil. Rio de janeiro: LTC, 2011.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 2006. Tradução oficial realizada pela FINEP/Brasil, baseada na versão original da OECD (2005).

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. Ed. São Paulo, Editora Atlas, 2002.

LUNDVALL, B. A. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Prineter Publishers, 1992.

MACHADO, Filipe Molinar; RUPPENTHAL, Janis ELISA. **Revista SODEBRAS**, v. 9, nº 108, pp. 75-80, dez. 2004. Disponível em: http://www.sodebras.com.br/edicoes/N108.pdf. Acesso em 28 fev. 2015.

MINTZBERG, H; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre. Bookman, 2000.

SANTOS, Marli Elizabeth Ritter dos; TOLEDO, Patrícia Tavares Magalhães de; LOTUFO, Roberto de Alencar (orgs.). **Transferência de Tecnologia:** estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação. Campinas, SP: Komedi, 2009.

SCHERER, Felipe Ost e CARLOMAGNO, Maximiliano Selistre. **Gestão da Inovação na Prática** – Como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. Porto alegre. Bookman, 2008.

YIN, Roberto K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 4.ed. São Paulo: Bookman, 2010.


## VIII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# MODAIS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO: COMPARATIVO DE VIABILIDADE PARA ESCOAMENTO DA CARGA DE UMA MULTINACIONAL PRODUTORA DE CIMENTO E AGREGADOS

ADAUTO ROCHA DOS SANTOS[1]; HELDER ANTÔNIO DA SILVA[2]
1 - GRADUADO EM ADMINISTRAÇÃO; 2 - PROFESSOR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DO IF SUDESTE MG - CAMPUS BARBACENA, MESTRE EM ENGENHARIA PELA FEG-UNESP E DOUTORANDO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS PELO IAG DA PUC-RIO DE JANEIRO
helder.silva@ifsudestemg.edu.br

***Resumo* - Este trabalho tem por objetivo fazer um comparativo entre os modais de transporte rodoviário e ferroviário, apresentando suas evoluções históricas, características e suas vantagens e desvantagens. Atualmente, o Brasil se alicerça no modal rodoviário, o que veremos não se tratar do mais vantajoso em diversas situações, mas que foi essencial para alavancar o desenvolvimento do país. De forma prática, foi realizada uma análise no modelo de transporte utilizado por uma unidade de uma Multinacional produtora de cimento e agregados, situada no Campo das Vertentes de Minas Gerais, a fim de se colher evidências do modal mais eficiente para o escoamento de sua produção.***

***Palavras-chave:* Logística. Modais de Transporte. Modal Ferroviário. Modal Rodoviário.**

***Abstract* - This work aims to make a comparison between the modes of rail and road transport, with its historical developments, features and its advantages and disadvantages. Currently, Brazil is founded in road transportation, which we shall not deal with the more advantageous in many situations, but it was essential to leverage de country's development. Practically, an analysis was performed in the transport model used by a unit of a multinational producer of cement and aggregates based at Campo das Vertentes of Minas Gerais, in order to collect evidence of modal efficient more to ship its products.***

***Keywords:* Logistics. Transportation Modes. Railroad. Road Transportation.**

## I. INTRODUÇÃO

Atualmente com a necessidade de escoamento rápido da produção, devido à dinâmica e a globalização da economia, as empresas, principalmente as indústrias, com alto nível de produtividade, dependem de meios eficientes para suprir a suas necessidades e as necessidades dos clientes. Além disso, existe a permanente necessidade de redução de custos, podendo a logística bem realizada atender a estas necessidades.

O sistema logístico tem, no transporte, uma das variáveis mais importantes e, para competir nesse contexto, é de extrema importância que ele seja utilizado de forma planejada e eficiente, inclusive no transporte intermodal. Os principais estudos no setor de transporte têm apresentado evidências que a melhor forma para se aumentar a competitividade do transporte brasileiro é a intermodalidade (ROSSI, 2006).

Felipe Junior e Silveira (2007) afirmam que a intermodalidade significa um avanço importante quanto ao transporte de passageiros e cargas. A integração entre rodovias, ferrovias, bem como a presença de novas tecnologias de informação e comunicações, constituem uma base física que permite a otimização do funcionamento das várias modalidades de transportes, em seus aspectos operacionais, comerciais e logísticos, visando à reestruturação como alternativa à superação do Custo Brasil e fomento da produção-distribuição no território.

Para Vilaça (2013), intensificar a intermodalidade é de grande importância para uma melhor utilização da infraestrutura de transportes, "o que reduzirá o Custo Brasil, equacionando o uso das vantagens de cada modal, inclusive quanto ao consumo de energia e impactos ambientais".

Choi et al. (2014) afirma em um estudo realizado na Coreia do Sul, que no futuro, várias questões importantes devem ser estudadas a fim de melhor compreender o impacto de medidas e políticas na transferência de modal. Um possível problema é se os serviços discutidos em pesquisas anteriores, tanto na Coreia do Sul quanto em outros países, são requeridos pelas partes interessadas na cadeia de suprimento ou não, e quem são os reais interessados em promover a transferência de modal da estrada para os trilhos. O problema apontado por estes autores, também tem relevância e uma necessidade de ser mais bem pesquisado aqui no Brasil.

Portanto, considerando o exposto até aqui, o objetivo do estudo é fazer um comparativo dos modais de transporte rodoviário e ferroviário, apresentando suas características, vantagens e desvantagens, os aspectos atuais e projeção futura, a fim de evidenciar o meio mais eficiente dentre ambos para escoamento da produção de uma das fábricas de uma empresa multinacional do ramo de cimento e agregados situada no Campo das Vertentes, Minas Gerais.

A intermodalidade será aplicada como uma possibilidade restrita aos modais rodoviários e ferroviários, tendo como fonte de análise o sistema de escoamento adotado pela multinacional, a qual é objeto dessa pesquisa.


ISSN 1809-3957

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Ballou (2009), a logística "trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição de matérias primas até o ponto de consumo final".

Christopher (1997) sugere que o conceito principal da logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados através da organização, de modo a maximizar a lucratividade presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixos custos.

Conforme Bowersox e Closs (2009) a logística envolve a integração de informações, transporte, armazenagem e embalagem. Todas essas áreas proporcionam grande número de atividades, o que envolve muitas pessoas especializadas. Daí a importância da logística para a cadeia de suprimentos e para o desempenho da empresa, devendo então ser considerada no desenvolvimento das estratégias das empresas produtoras.

Nos últimos anos a logística, segundo Fleury e Wanke (2006), passou por profundas transformações no sentido da evolução tecnologia, tais transformações são evidenciadas em diversos aspectos como a estrutura organizacional e as relações com os clientes. Por outro lado, o escopo das operações logísticas já ultrapassou os limites do transporte clássico e da armazenagem para transporte intermodal e planejamento de estoques, assumindo um papel cada vez mais estratégico nas empresas.

O Brasil teve como impulso para desenvolvimento de seu setor de transporte, nesse caso especificamente, do ferroviário o grande crescimento e expansão da produção cafeeira na primeira metade do século XIX. A partir desse momento, o império verificou a necessidade de se implantar um sistema eficiente de transporte, trazendo para o Brasil o transporte ferroviário, já que, até então, este transporte era realizado por meio de burros e mulas (FICI, 2007).

Em 1852, é decretada a lei que marca o verdadeiro ponto de partida da viação férrea brasileira, atingindo o número de 1.128 quilômetros de linhas férreas construídas no espaço de vinte e um anos. Desde então, com políticas de isenção de impostos e de longos períodos de concessão à iniciativa privada, o império conseguiu alavancar o transporte ferroviário brasileiro (ASSIS, 2011).

O desenvolvimento de um país está intimamente ligado à disponibilidade de infraestrutura econômica, de tal forma que a infraestrutura de transportes tem um impacto decisivo para a sustentabilidade deste processo. A oferta de infraestrutura de transportes, entretanto, deve estar disponível a custos razoáveis, de modo a viabilizar o atendimento da crescente demanda que é impulsionada pelo próprio desenvolvimento da economia nacional (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012).

Ainda segundo essa fonte, a distribuição modal de transportes no Brasil de hoje pode ser observada na Figura 1, sendo os percentuais de participação de cada modal estimados em função das quantidades de toneladas-quilômetro-úteis (TKU's) de cada modal, resultantes das simulações do Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT) para o ano de 2011.

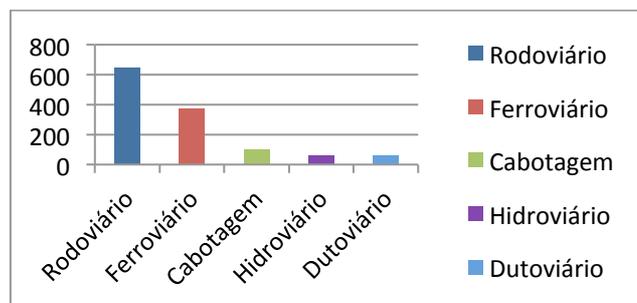



Figura 1 – Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011. Fonte: Plano Nacional de Logística de Transporte 2012 (MT, 2012)

O modal rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, e atinge praticamente todos os pontos do território nacional. Com a implantação da indústria automobilística na década de 50, e com a pavimentação das principais rodovias, o modo rodoviário se expandiu de tal forma que hoje domina amplamente o transporte de mercadorias no País (ALVARENGA e NOVAES, 2000).

De acordo com Filho et al. (2014), o transporte ferroviário é utilizado sobre linhas férreas e, assim como o rodoviário, também é usado para transportar mercadorias e pessoas; porém, no Brasil, grande parte da linha férrea está localizada nas regiões sul e sudeste e seu principal uso tem sido para o transporte de cargas. As mercadorias transportadas por esse modal têm em geral um baixo valor agregado, mas o envio é feito em grandes quantidades. A maior vantagem deste tipo de transporte está na segurança, pois não costumam ocorrer roubos de carga, enquanto a principal desvantagem se concentra na lentidão devido às operações de carga e descarga.

Os últimos dados publicados pelo DNIT (2013) indicam uma extensão de rodovias pavimentadas de 202.589 quilômetros. A ABCR - Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias realizou uma pesquisa em 2013 em 48% do total de rodovias pavimentadas, verificando que em 55,8% do total avaliado as condições são ruim ou regular, necessitando de grandes investimentos de infraestrutura para deixar as vias em condições viáveis de circulação.

A situação acima descrita é consequência do nível de utilização desse modal para o transporte de cargas, já que é responsável por 52% das cargas transportadas no Brasil.

O modal rodoviário, segundo Souza e Souza (2013), com maior representatividade entre os modais existentes, apresenta as seguintes características:

- Adequado para curtas e médias distâncias;
- Baixo custo inicial de implantação;
- Alto custo de manutenção;
- Muito poluente com forte impacto ambiental;
- Serviço de entrega porta a porta;
- Maior flexibilidade com grande extensão da malha;
- Transporte com velocidade moderada;
- Custos altos para grandes distâncias;
- Tempo de entrega confiável;
- Baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso;
- Integra todos os estados brasileiros.


ISSN 1809-3957

Portanto, o modal rodoviário é adequado para transporte de mercadorias de alto valor ou perecíveis, produtos acabados ou semiacabados.

Para escoar a produção agrícola brasileira e transportar os produtos importados para o interior do território nacional, foram implantadas, em fins do século passado e início deste, um número razoável de ferrovias, com uma extensão também expressiva (cerca de 30.000 quilômetros em 1986). A maioria das ferrovias implantadas nessa fase corria do litoral para o interior, com traçados quase ortogonais à costa (ALVARENGA E NOVAES, 2000).

O segundo modelo de transporte de maior relevância no cenário brasileiro, o modal ferroviário é responsável por 30% das movimentações de carga no país. O Ministério dos Transportes (2013) aponta as seguintes características para esse modal:

- Grande capacidade de carga;
- Adequado para grandes distâncias;
- Elevada eficiência energética;
- Alto custo de implantação;
- Baixo custo de transporte;
- Baixo custo de manutenção;
- Possui maior segurança em relação ao modal rodoviário, visto que ocorrem poucos acidentes, furtos e roubos;
- Transporte lento devido às suas operações de carga e descarga;
- Baixa flexibilidade com a pequena extensão da malha;
- Baixa integração entre os Estados;
- Pouco poluente.

Outra característica importante da linha férrea, de acordo com Ilario (2008), é a bitola, que tem como definição a distância entre os trilhos de uma ferrovia. No Brasil existem três tipos de bitola: a larga (1,60 metros), a métrica (1,00 metros) e a mista, sendo isso muitas vezes um empecilho à integração das malhas existentes. Destaca-se que grande parte da malha ferroviária do Brasil está concentrada nas regiões sul e sudeste, com predominância para o transporte de cargas.

Os modais de transporte ferroviário e rodoviário apresentam características específicas para cada modelo, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Comparativo entre os modais Ferroviário e Rodoviário

| Modal Ferroviário | Modal Rodoviário |
|---|---|
| Grandes distâncias | Curtas e médias distâncias |
| Alto custo de implantação | Baixo custo de implantação |
| Baixo custo de manutenção | Alto custo de manutenção |
| Pouco poluente | Muito poluente com forte impacto ambiental |
| Baixa flexibilidade, malha de pequena extensão | Serviço de entrega porta a porta |
| Lento devido a serviço de carga e descarga | Velocidade moderada |
| Transporte de baixo custo | Custo alto para grandes distâncias |
| Elevada eficiência energética | Baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso |
| Baixa integração entre os Estados | Integra todos os Estados brasileiros |

Fonte: Adaptado do Ministério dos Transportes (2013)

Portanto, para a definição do modal a ser adotado, deve-se verificar as características do tipo de transporte que será realizado. Deverá ser avaliado o tipo de produto, valor agregado, perecibilidade, distância, tempo de transporte, disponibilidade de entrega no destino e disponibilidade do modal mais vantajoso e sua rota.

No Brasil, mais recentemente, surgiu uma alternativa para elaboração de projeto e construção de ferrovias e rodovias, cujo interesse social é bastante relevante; trata-se das Parcerias Público Privado – PPP. A literatura internacional define uma PPP como sendo um contrato de longo prazo entre um governo (federal, estadual ou municipal) e uma entidade privada, no qual essa entidade se compromete a oferecer serviços de infraestrutura. Há diferentes tipos de contrato, em que o setor público e o parceiro privado dividem entre si as responsabilidades referentes ao financiamento, projeto, construção, operação e manutenção da infraestrutura. A empresa privada pode ser remunerada tanto pela cobrança de tarifas diretamente aos usuários (pedágio, por exemplo), quanto por pagamentos feitos a ela diretamente pelo governo (MENDES, 2012).

## III. METODOLOGIA

O presente trabalho enquadra-se na tipologia de estudo de caso, que consiste em uma abordagem qualitativa, sendo frequentemente utilizado para estudos organizacionais. Permiti a descrição e o aprofundamento sobre uma dada realidade social através de um estudo profundo e exaustivo de uns poucos objetos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2008).

Foi realizado um estudo da Logística de Transporte de uma multinacional que atua na produção de cimento e agregados, situada em Minas Gerais na mesorregião do Campo das Vertentes.

A coleta de evidências foi realizada a partir publicações oficiais de órgãos públicos, organizações oficiais da área de logística, documentos da empresa e entrevistas com pessoas destas organizações e executivos da empresa que atua no setor de transporte de cargas da empresa multinacional. Obtendo-se uma triangulação das fontes de evidências, que de acordo com Yin (2015) a triangulação das fontes de evidências permite que o pesquisador aborde uma variação maior de aspectos comportamentais e, portanto, “o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação”.

Para Seidman (1998) algumas formas de entrevistar dependem de um guia de entrevista. Este guia é projetado para pedir ao respondente para reconstruir sua experiência e explorar o seu significado. Foi elaborado então um roteiro, um guia, para realização das entrevistas, contendo perguntas desenvolvidas com base na revisão da literatura e na experiência dos autores deste estudo.

A partir das informações obtidas, estes foram analisados e confrontados a fim de consolidá-los e de evitar desvios e duplicidades, gerando evidências de forma justa e produzindo conclusões acerca da problemática apontada.

## IV. ESTUDO DA MATRIZ DE TRANSPORTE DA MULTINACIONAL

Atualmente, a empresa utiliza a intermodalidade como principal alternativa para escoar sua produção. Realiza a


ISSN 1809-3957

primeira parte do transporte por meio rodoviário, em graneleiros, percorrendo aproximadamente 31 quilômetros até o município vizinho, local que conta com um terminal de distribuição para o modal ferroviário. A partir desse ponto sua produção é embarcada e conduzida para os principais mercados do país - Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, através de ferrovias, além de abastecer seu depósito localizado na cidade de Juiz de Fora (GAZETA DE SÃO JOÃO DEL REI, 2012).

Mediante um estudo realizado pela Confederação Nacional de Transporte - CNT (2013), o transporte ferroviário será sempre viável para cargas acima de 40 toneladas, independente da distância a ser percorrida. Verificando a capacidade de carga dos graneleiros de cimento, chega-se a uma média de 42 toneladas por caminhão. Dessa forma, caberia uma possibilidade de ligação da malha ferroviária da atual prestadora de serviços da multinacional até a fábrica através de um ramal.

Observados os fatos descritos anteriormente, foram realizadas pesquisas junto a órgãos competentes e empresas da área de transporte, a fim de verificar a viabilidade de escoamento da produção da multinacional da área de cimento e agregados, unidade localizada no Campo das Vertentes de Minas Gerais, intensificando-se o modal ferroviário a partir da fábrica.

Inicialmente, foi realizada uma consulta à empresa MRS Logística S.A. concessionária da malha Sudeste, a qual já atende a multinacional a partir do município vizinho, sobre a possibilidade dela ser a responsável pelo ramal que ligaria a fábrica da unidade da multinacional à malha administrada pela MRS Logística S.A. O consultor ferroviário da concessionária informou que no trecho em questão havia a antiga Estrada de Ferro Oeste de Minas (EFOM) que foi desativada por ter sido considerada deficitária, já que existia também uma rodovia que interligava os municípios abrangidos pela estrada de ferro com menor distância a percorrer. Além disso, ele complementou dizendo que a antiga EFOM é concessão da Ferrovia Centro Atlântica - FCA e não da MRS Logística S.A., o que seria mais um empecilho para ser considerado.

Outro órgão consultado foi o Ministério dos Transportes/ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. Foi questionado ao órgão quanto à possibilidade de se reimplantar o trecho da EFOM que escoaria a produção da empresa em estudo, justificando-se o grande volume de carga a ser transportada, já que a empresa passa por um processo de ampliação, triplicando sua capacidade produtiva ao fim das obras, passando a produzir 3,6 milhões de toneladas por ano. Foi apontado também o potencial turístico da região, indicando-o como uma segunda opção a ser explorada com o transporte de passageiros, passeios turísticos.

Em resposta ao retro mencionado, o Gerente de Projeto de Transporte Ferroviário de Cargas da ANTT se posicionou alegando que as características técnicas do traçado da antiga Estrada de Ferro Oeste de Minas não atendem aos parâmetros geométricos requeridos nos transportes de cargas atuais, inviabilizando a reimplantação da referida ferrovia. Informou ainda que, além de custos com terraplenagem e desapropriações, consideram aspectos técnicos, econômicos, ambientais, demanda de cargas e/ou passageiros e benefícios socioeconômicos.

Para um especialista em transporte ferroviário que foi executivo, ex-gerente de tração da antiga RFFSA e da MRS Logística, a grande dificuldade é em relação à alteração da bitola, pois alguns trechos o traçado é em meio às montanhas com grandes desfiladeiros o que obrigaria a ser realizadas escavações em rochas para que os trilhos pudessem ser recolocados com a bitola de 1,60 m, tal dificuldade também vale para as pontes desse trecho. Sendo assim, os custos podem ser elevados e a obra poderia levar mais tempo do que se espera.

Segundo ainda este especialista, a análise deve levar em consideração além dos fatores já expostos, o volume de carga a ser transportado e quais equipamentos, tais como locomotivas e vagões poderão ser operados neste trecho da ferrovia, pois a MRS Logística possui equipamentos para transporte de grandes volumes, o que pode ser inviável para ser utilizados neste trecho, implicando em custos elevados de frete.

A Figura 2 apresenta a cobertura da malha ferroviária da MRS Logística S.A. Interliga as principais capitais do país: Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, tendo suas extremidades nos principais portos brasileiros.

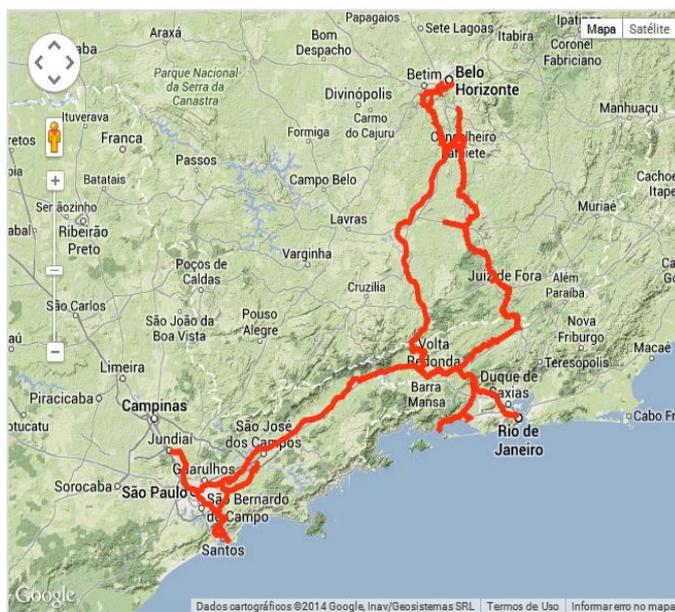



Figura 2 - Mapa da malha ferroviária da MRS. Fonte: ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres (2014)

Ao comparar qual tipo de transporte é mais viável para o escoamento de carga, um executivo da Multinacional, foco deste estudo, indicou que "o transporte ferroviário proporcionaria maiores vantagens em relação ao transporte rodoviário, sendo a principal vantagem à capacidade de transportar grandes volumes de cargas da empresa para os centros de distribuição em municípios localizados a uma distância maior da fábrica". Sendo assim, o transporte ferroviário é considerado o mais viável para a Multinacional produtora de cimento e agregados.

O executivo da Multinacional também argumentou que a empresa fez no passado um investimento bastante alto em um sistema de transporte por meio de teleférico, para levar o calcário das minas exploradas pela empresa até sua unidade de processamento, tendo como principais objetivos a redução de custos e a redução de acidentes envolvendo caminhões da empresa transportadora; pois a estrada oferece


ISSN 1809-3957

muitos riscos. Segundo este executivo, até o momento não se sabe se existe algum projeto para reativação deste trecho da ferrovia por parte da Multinacional já que o transporte de seus produtos é feito por empresas especializadas. O executivo acredita que se o serviço de transporte por meio ferroviário estivesse disponível a um preço justo, a multinacional certamente iria fazer uso deste.

Portanto, com base no que foi exposto pelo executivo da multinacional, constata-se que tal empresa não tem interesse, momentaneamente, em investir na reativação do trecho ferroviário, apesar da vantagem do transporte ferroviário em relação ao transporte rodoviário; cabendo então às empresas do setor ferroviário fazer tal investimento e oferecer este serviço.

A partir das análises da MRS Logística e do Ministério dos Transportes, propõe-se aos dirigentes da multinacional elaborar uma análise dos custos envolvidos com a intermodalidade e com o processo de reimplantar a ferrovia até a fábrica da unidade em questão, adaptando o traçado e as especificações técnicas modernas à realidade do modal ferroviário. Nesse trecho desativado, já existe uma estrutura pronta, como pontes e a terraplenagem da antiga estrada de ferro, devendo ser avaliados quanto a suas capacidades de carga e condições de uso para implantação da bitola larga (1,60 metros), padrão utilizado pela empresa ferroviária, sendo também o modelo utilizado nas novas malhas implantadas pelo governo na atualidade devido a maior capacidade de carga.

Pelo fato do trecho pertencer à outra empresa concessionária, a Ferrovia Centro Atlântica, a MRS Logística, que já é prestadora de serviço para a Multinacional, não deverá e talvez nem possa fazer investimento para explorar tal trecho. Esse foi um dos problemas causados pela privatização no setor ferroviário, segundo o especialista em ferrovia consultado; e que não tem solução por parte das empresas concessionárias, devendo o setor público resolver este impasse; pois existe o interesse da sociedade no que tange à diminuição do fluxo de graneleiros (carretas pesadas), diminuído assim o número de acidentes e grandes estragos no piso de asfalto da rodovia que liga dois municípios do Campo das Vertentes de Minas Gerais.

Uma alternativa apontada pelo executivo da Multinacional e que teve a concordância do Gerente de Projeto de Transporte Ferroviário de Cargas da ANTT, é a elaboração de um projeto de reconstrução do trecho de ferrovia desativado por meio de uma Parceria Pública Privada - PPP, já que existe o interesse da sociedade. Para tanto, as entidades públicas e da sociedade em geral deverão unir esforços no sentido obter o envolvimento do poder público e dos políticos da região no sentido de se conseguir a reativação desse trecho de ferrovia.

Apesar das dificuldades apresentadas, todo o esforço é válido visto que, teoricamente, trará benefícios a médio/longo prazo para a multinacional. Além disso, existe o interesse da concessionária que já atende à empresa e que ganharia mais um trecho de prestação de serviço, com maior agilidade de embarque, realizando o transporte da origem aos destinos, praticamente.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos mais importantes objetivos da logística é conseguir criar mecanismos para entregar os produtos no destino final num tempo mais curto possível, reduzindo os custos (CAXITA, 2011). Para que isso aconteça, a matriz de transporte do Brasil precisa ser reformulada.

O transporte de cargas brasileiro tem sua matriz alicerçada no modal rodoviário, isso devido a uma consecução de fatos históricos que conduziram a um investimento direcionado para essa modalidade.

Atualmente, existem programas de governo direcionados para reparar essas distorções históricas, projetando pesados investimentos na tentativa de corrigir a matriz de transporte do país.

Para o futuro, vislumbra-se uma logística de transporte integrada que viabilize uma ação efetiva dos Operadores de Transporte Intermodal - OTM, simplificando e reduzindo os custos de transporte, fazendo de uma única empresa a responsável por toda a operação. NUNES (2007) afirma que a dificuldade hoje esbarra na legislação que deixa lacunas na parte tributária e no conceito desse modelo de transporte, já que está implicando em bitributação, o que é inconstitucional, incorrendo ainda na emissão de mais de um documento de transporte, vinculando a uma similaridade com o modelo intermodal.

À multinacional, objeto de estudo desse trabalho, constata-se que a utilização do transporte ferroviário em relação ao transporte rodoviário pode ser mais eficiente para o escoamento de sua produção atualmente. A empresa utiliza municípios estratégicos para a estocagem e distribuição de seus produtos. Porém no momento falta investimento ou a necessidade de convencimento do poder público para reativar um ramal ferroviário ligando a fábrica à malha existente no município vizinho, justificando outros benefícios a serem disponibilizados para a sociedade, como o transporte de passageiros com o turismo, por exemplo, tendo como alternativa a realização de uma Parceria Pública Privada – PPP.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4963/Intermodal.html Consultado em: 17 de Julho de 2014.

ANTF – Associação Nacional de Transporte Ferroviário. http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor/cronologia-historica-ferroviaria Consultado em: 21 de Julho de 2014.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre. http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp Consultado em: 22 de Julho de 2014.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. http://www.fiesp.com.br/transporte-e-logistica/ Consultado em: 21 de Julho de 2014

MT – Ministério dos Transportes. http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/index.html Consultado em: 21 de Julho de 2014.

Gazeta de São João Del-Rei. (2012) www.gazetadesaojoaodelrei.com.br/site/2012/09/holcim-comeca-obra-de-expansao-e-contratacao/ Consultado em: 23 de Julho de 2014.




ISSN 1809-3957

ALVARENGA, Antônio Carlos e NOVAES, Antônio Galvão N. Logística Aplicada: suprimento e distribuição física. Ed: Blücher. São Paulo, 2000.
ASSIS, R. J. S. Ferrovias de papel: projetos de domínios territoriais no Ceará (1864-1880). Dissertação de Mestrado, UFC. 2011.
CHRISTOPHER, Martin. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para redução dos custos e melhoria dos serviços. Ed: Pioneira. São Paulo, 1997.
BALLOU, Ronaldo H. Logística Empresarial. Ed. Atlas, 2009.
BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. 1ª Ed.; São Paulo; Atlas, 2009.
CAIXETA-FILHO, José Vicente e MARTINS, Ricardo Silveira. Gestão Logística do Transporte de Cargas. Ed: Atlas. São Paulo, 2013.
CAXITA, Fabiano. Logística: um enfoque prático. Ed: Saraiva. São Paulo, 2011.
CHOI, B. L.; CHUNG, K, Y; LEE, K. D. *The impact of policy measures on promoting the modal shift from road to rail. Pers. Ubiquit. Comput. V.* 18: 1423-1429. 2014.
FELIPE JUNIOR, N. F.; SILVEIRA, M. R. A intermodalidade na Europa e no Brasil: o porto de Pederneiras-SP como ponto nodal. Revista Geografia em Atos, n. 7, v.2. Presidente Prudente, 2007.
FICI, R. P. As ferrovias brasileiras e a expansão recente para o Centro Oeste. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo. 2007.
FILHO, A. N.; JUNIOR, E. B; SILVA, G. L.; BENITEZ, R. S. V.; MOGHRABI, R. C.; QUINTANILHA, T. Z. Modais logísticos: uma visão sobre as operações de transporte de cargas em Paranaguá. Revista SODEBRAS – Volume 9 N° 104. 2014.
FLEURY, P. F.; WANKE, P. Logística no Brasil. In Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. 1ª Ed. São Paulo. Atlas. 2006.
GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª Ed. São Paulo. Atlas. 2008.
ILARIO, C. G. A implantação do ferroanel de São Paulo: Implicações para o sistema logístico do estado de São Saulo. Monografia. UNICAMP. 2008.
NUNES, André de Oliveira. Análise da Oferta de Operadores de Transporte Intermodal de Cargas no Brasil: Uma Aplicação Teórica dos Custos de Transação. UNB. Brasília, 2007.
MENDES, M. O que são Parcerias Público-Privadas (PPP)? Revista Brasil, Economia e Governo. São Paulo. 2012.
ROSSI, D. S. Introdução do conceito de nível de serviço ao transporte ferroviário de carga geral caso MRS Logística S.A. Monografia Especialização. IME. Rio de Janeiro. 2006.
SEIDMAN, Irving. *Interviewing as Qualitative Research*. New York, Teachers College Press, 1998.
SOUZA, R. S.; SOUZA, G. S. A Logística Internacional e Comércio Exterior Brasileiro: Modais de Transporte, Fluxos. Logísticos e Custos Envolvidos. SEGeT. Resende-RJ. 2013.
VILAÇA, R. Infraestrutura e competitividade logística. Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. 2013.
Yin, R. K. Estudo de caso: planejamento e método. 5.ª ed. Porto Alegre. Bookman. 2015.

## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# DESCUIDOS DA GESTÃO DO *BRANDING* NAS OPERADORAS DE TELECOMUNICAÇÕES: UMA ANÁLISE CRÍTICA

EDMUNDO BRANDÃO DANTAS
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
edmundod@terra.com.br

***Resumo – O artigo apresenta a importância do branding para a construção e posicionamento de marcas sólidas, que contribui para que elas possam se consolidar em mercados cada vez mais competitivos como os do mundo atual. O autor chama a atenção para o descuido que certas empresas, em especial o das operadoras de telecomunicações, parecem ter com relação a este particular e os efeitos desse descuido sobre a imagem e a identidade de suas marcas. Conclui que o setor das telecomunicações, extremamente criativo por um lado, descuida da orientação para o mercado e continua se guiando pela velha orientação para a produção, o que vem colocando as empresas em situações vulneráveis, que as sujeitam a sérios questionamentos por parte da sociedade.***

***Palavras-chave: Branding. Identidade e Imagem de Marca. Empresas de Telecomunicações.***

## I. INTRODUÇÃO

Uma das coisas que mais se estuda em marketing nos dias atuais é a construção e o posicionamento de marcas. Sem qualquer exagero, é possível afirmar até que construir e posicionar marcas é a tarefa mais constante exercida pelas empresas, independentemente do ramo em que atuem. Com efeito, o *branding*, cujo significado proposto por Kotler (2013) é dotar produtos e serviços com o poder de uma marca, está totalmente relacionado a criar diferenças para que as empresas e seus produtos possam concorrer no mercado, não apenas no sentido de conquistá-lo, mas também de se manterem nele em condições competitivas. Para colocar uma marca em um produto, é necessário ensinar aos consumidores quem é o produto, batizando-o, utilizando outros elementos de marca que ajudem a identificá-lo, bem como a que ele se presta e por que o consumidor deve se interessar por ele. O *branding* abrange diversas áreas do conhecimento, como o *design*, por exemplo, e a comunicação, em especial a comunicação publicitária. Como um assunto dos mais estudados nos dias atuais, ele passou a ocupar espaço em diversos setores das ciências sociais aplicadas e de outras ciências, haja vista sua importância na contribuição para a consolidação do posicionamento, da imagem e da identidade de marcas no mercado competitivo. Ainda que o *branding* não pareça, a priori, uma preocupação de certas empresas, ele deveria sê-lo, porquanto é a partir delas que são viabilizados os projetos de grande parte dos produtos e serviços disponibilizados para o consumo no mundo contemporâneo. O que parece acontecer, entretanto, é que parece haver certo descuido dessas empresas quanto à construção e posicionamento de marcas. Tome-se como base o setor de telecomunicações, que atua no mercado com empresas fortes e pujantes, mas que tendem a negligenciar as marcas de seus produtos e serviços, ao expô-las a situações constrangedoras, causadas por práticas muitas vezes antiéticas de publicidade enganosa e de atendimento deficiente, que não raras vezes as fazem encabeçar as listas negras dos Procons de diversas unidades da Federação. O presente artigo tem como objetivo discutir o *branding* e sua importância na manutenção da competitividade das empresas, tomando como base, de modo geral, as empresas operadoras de telecomunicações. Discute ainda os impactos que uma má gestão da marca pode ter sobre a imagem e a identidade dessas empresas.

## II. IMAGEM E IDENTIDADE DE MARCA

A mente humana, segundo Boulding (1968), é incapaz de processar um número complexo de situações e estímulos. Dessa forma, o ser humano codifica e simplifica apenas as mensagens que lhe chamam a atenção. Os símbolos são utilizados como forma de sintetizar uma vasta complexidade de valores e significados. A partir da década de 1950, diversos estudos sobre imagem receberam notória atenção por acadêmicos e gestores de marketing. Desde então, foram realizados muitos estudos sobre imagem, mas pode-se afirmar que ainda não há um consenso sobre o conceito de imagem da marca. Tampouco há consenso sobre o modo como a imagem de marca é construída, como pode ser medida e quanto ela vale (BIEL, 1993).

Para Ruão (2003), a imagem da marca é o processo de interação entre a marca e seus públicos, que resulta em uma percepção do consumidor e que gera uma maior ou menor predisposição para atribuir à marca um valor de mercado. Mais tarde a autora declara que a imagem da marca "é uma impressão criada ou estimulada por um conjunto de signos resultantes da totalidade das formas de comunicação entre a empresa e os seus públicos" (RUÃO, 2004, p.19). Alguns autores, como Kapferer (1992) e Upshaw (1995), por exemplo, veem a imagem como o resultado da interação entre o receptor e o estímulo desenvolvido pela marca. Sob esta ótica, a imagem de uma marca é uma consequência das sugestões feitas pela empresa por meio de suas atividades do *mix* de marketing, que seriam responsáveis pelo envio de mensagens sobre a identidade da marca. Para Kapferer


ISSN 1809-3957

(1992, 2004), a percepção ou leitura que o consumidor faz da identidade de marca pode ser entendida como imagem de marca, o que equivale a dizer que, à medida que se processa a mensagem, o consumidor formula suas percepções ou a imagem. Na visão de Upshaw (1995, p.14), a imagem de marca é "[...] um sinônimo, ou da personalidade estratégica da marca, ou de sua reputação geral". Há que considerar, porém, que definir imagem como sinônima de personalidade estratégica seria contradizer todo o conceito de identidade de marca proposto por Kapferer (1992; 2004), Ruão (2003) e Aaker e Joachimsthaler (2007), que é muito mais amplo. Há que se ter o cuidado, por outro lado, de não se confundir imagem com reputação. Enquanto a imagem é o conjunto das impressões que o consumidor tem de certa marca, a reputação é a continuidade ou a consistência do cumprimento das promessas de marca ao longo do tempo. Como lembram Herbig e Milewicz (1993), uma empresa pode ter uma boa reputação e, contudo, ter uma imagem ruim.

De acordo com Biel (1992, p.8), a imagem de marca é "um conjunto de atributos e associações que os consumidores fazem com o nome da marca". As associações podem ser *hard* ou *soft*, sendo que as primeiras são percepções específicas de atributos tangíveis ou funcionais e as segundas os atributos emocionais ou intangíveis relacionados à marca.

Aaker (1998) define a imagem de marca como sendo uma das entradas do sistema de valor de marca, sistema este que sugere dez medidas padrão para se avaliar uma marca, estruturadas em quatro grupos, conforme representado na Figura 1:

Figura 1 – Sistema de Valor de Marca, segundo Aaker (1998, p. 56)

Para Keller (1993), a imagem de marca são as percepções que um consumidor tem sobre determinada marca, refletidas por meio de associações estabelecidas na memória do consumidor. Em seu ponto de vista, as associações de marca são nós que contêm significados e informações e se conectam às marcas, classificadas como atributos, benefícios e atitudes. Os atributos são características descritivas do produto ou serviço; os benefícios são os valores pessoais ou sociais que o consumidor obtém na compra de um produto ou serviço, podendo ser funcionais (o uso de um medicamento para prevenir uma doença), experienciais (um passeio em uma montanha russa no parque de diversões) ou simbólicos (uso de roupas de grife para obter aceitação social ou como expressão pessoal); as atitudes de marca são a avaliação global que o consumidor tem perante a marca, importantes principalmente por servirem como referência no processo de compra e escolha do consumidor.

Aaker (1998) considera que as associações de marca deveriam ser parte integral da análise da marca, onde os estrategistas de marketing analisam cuidadosamente a imagem da marca existente de sua empresa e a imagem de marca de seus competidores para ajudá-los a determinar sua própria identidade de marca.

O conceito de identidade de marca, que talvez seja o início de todo processo de construção de marcas, é o conjunto de signos e correspondentes regras de uso que identificam uma marca, diferenciando-a das concorrentes e viabilizando sua comunicação. Ela surge como um dos elementos que permitem diferenciar a marca através da criação de uma pseudopersonalidade própria. Considerando que uma marca só consegue ser assumida pela sua identidade, surge a necessidade de criar um sistema que trate os valores da marca de forma a obter a diferença necessária para tornar a marca distinta. Entender o que é a identidade de marca e como o conceito impacta o papel das diversas unidades da empresa é fundamental para que os investidores e acionistas percebam o valor que as marcas lhes oferecem.

Kapferer (1992, p. 82) propõe seis dimensões com alicerce para uma possível estruturação da identidade da marca, conforme mostrado no Quadro 1:

Quadro 1 - Principais dimensões da identidade da marca.

| | |
|---|---|
| **Dimensão física** | Elementos que tornam a marca tangível, ou produtos/serviços representativos ou com qualidades particulares; |
| **Dimensão da personalidade** | Representada por personagens que a materializam, como o seu nome e símbolos visuais; |
| **Dimensão cultural** | Sistema de valores que estão definidos em consonância com os produtos ou serviços que a marca representa; |
| **Dimensão da intersubjetividade** | Associações que humanizam uma marca e que são geradoras de imaginários diversos. Podem constituir proposições de venda decisivas para estabelecer uma relação duradoira com o consumidor; |
| **Dimensão do significado** | Elementos utilizados para contextualizar os produtos/serviços, e que desempenham função semelhante nos consumidores, quando estes no seu comportamento exterior a refletem; |
| **Dimensão da mentalização** | Dimensão que gere a introspecção de uma marca pelo consumidor, o que a transforma numa componente importante da sua personalidade. |

Keller (1993), por sua vez, não considera importante a diferenciação entre a identidade da marca e os elementos da marca. Ele assume que podem ser definições distintas para a mesma coisa e defende que é preferível destacar a importância dos seis critérios mostrados na Figura 2, que levam à escolha dos elementos que compõem a identidade da marca e que devem assegurar no seu conjunto a formulação de uma identidade coerente e consistente:


ISSN 1809-3957

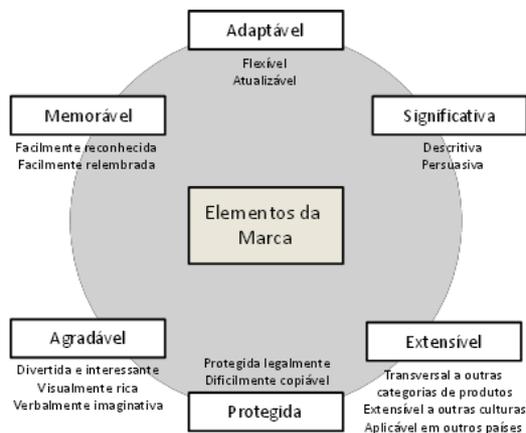



Figura 2 - Critérios subjacentes à escolha e definição dos elementos da marca. Fonte: Kapferer, 2004, p.87.

O estudo da imagem e da identidade de marcas não pode ser dissociado da imagem e identidade corporativas. Entende-se por Identidade Corporativa o processo pelo qual uma organização ou empresa utiliza os elementos comunicacionais para transmitir eficazmente o que faz, como o faz, quem é e como pretende ser percebida pelo público. A identidade corporativa traduz os valores da organização ou empresa por meio de diversos elementos, entre os quais se destacam a marca da empresa, as suas comunicações (interna e externa), o seu ambiente de produção e atendimento, o tratamento que dá ao cliente, a apresentação dos seus profissionais, o seu material impresso, nome, portfólio de produtos etc. Ao contrário da identidade corporativa, que define quem a empresa é, a imagem corporativa define como a empresa se parece, ou seja, como ela é percebida pelo público. A imagem corporativa é uma representação mental, no imaginário coletivo, que se relaciona diretamente com a imagem de marca, de um conjunto de características e valores que funcionam como estereotipo e determinam a conduta e opiniões da instituição. Segundo Ribeiro (2015, p.1):

> Há empresas cujas marcas têm a mesma denominação que o sobrenome corporativo e em outros casos, não. Se o nome da marca é igual ou muito semelhante ao da empresa, as duas imagens interagem com muito mais facilidade na população em geral. Nos públicos especiais, como o *business-to-business*, a imagem corporativa predomina totalmente. Mas, quando se fala em consumidor final, a imagem de marca é a principal. Há um pequeno e variável efeito da imagem corporativa sobre a imagem de marca, ou seja, sobre o comportamento em relação à marca do produto. O vice-versa também existe. Se você gosta muito de um produto, considera-o muito bem-feito e a comunicação e o marketing são eficientes, a sua tendência é imaginar que a fábrica é bonita, organizada, repleta de gente feliz. É difícil imaginar que ele seja fabricado num ambiente ruim, feio. Então, há um efeito da imagem da marca na imagem do fabricante e vice-versa. Mas há o predomínio da imagem de marca porque essa tende a ser a relação mais forte com o consumidor.

Gray e Balmer (1998) desenvolveram o Modelo Operacional de Gerenciamento de Reputação e Imagem Corporativa, mostrado na Figura 3, que envolve cinco variáveis-chaves nesse processo: identidade corporativa, comunicação corporativa, imagem corporativa, reputação corporativa e vantagem competitiva. Esse modelo, além de validar o processo de participação da comunicação na construção da reputação de uma marca, contempla sua importância na construção e posicionamento da imagem corporativa das empresas e organizações. Defendem os autores que as variáveis devem ser gerenciadas porque ajudam a criar a "imagem desejada" nas mentes dos principais públicos, ou seja, criar um nome amplamente reconhecido e fortemente relacionado a produtos e negócios da organização, e a construir uma reputação favorável na mente desses mesmos públicos.

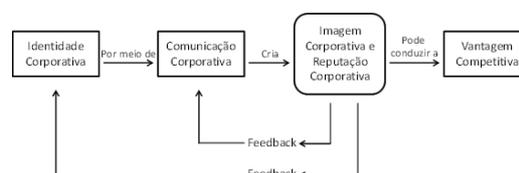



Figura 3 - Modelo Operacional de Gerenciamento de Reputação e Imagem Corporativa. Fonte: Gray e Balmer, 1998, p. 696.

## III. A IMAGEM E A IDENTIDADE DE MARCA DAS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Como se pode perceber pelo descrito no item II, o estudo da imagem e da identidade de marca, bem como o do *branding*, de modo geral, é complexo e pródigo em pontos de vistas, alguns convergindo, outros divergindo entre si, outros se complementando. Uma coisa, porém, é comum quanto a esses aspectos: o da relevância e importância do zelo pela imagem de marca, como ponto crucial para a construção e posicionamento da imagem e identidade corporativas e vice-versa.

O que se percebe no Brasil, desde a privatização das telecomunicações, ocorrida em julho de 1998, é que as empresas que se estabeleceram no país desde então, em que pese terem marcas e identidades aparentemente fortes, parecem se descuidar de sua imagem, tanto a corporativa, quanto a de suas marcas. O motivo parece ser simples: elas tendem a rotular seus clientes, principalmente os comuns, como seres desprovidos de qualquer capacidade de discernimento e de escolha, o que sugere que elas menosprezam aqueles que consomem seus produtos e serviços, cometendo práticas abusivas, ainda que elas sejam danosas à sociedade e, portanto, passíveis de penalidades previstas em lei. Conforme comenta Ferraz (2011, p. 1):

> As práticas comerciais abusivas desbordam dos limites das condutas lícitas autorizadas pelo direito aos fornecedores, razão pela qual a sua ocorrência acentua ainda mais drasticamente a vulnerabilidade natural que todo o consumidor


ISSN 1809-3957

> reveste pela simples condição de ser consumidor: ele estará em desvantagem em decorrência de um ato ilícito. O sistema protetivo do Código de Defesa do Consumidor, em imprescindível medida de política legislativa consciente do papel transformador e emancipatório do direito, especialmente sob os auspícios da nova ordem constitucional e da nova hermenêutica dela decorrente, determinou que são equiparados aos consumidores todas as pessoas, ainda que indetermináveis, expostas às práticas nele previstas, para os fins de proteção contra as práticas comerciais abusivas e de disciplina das cobranças de dívidas, como determina a disposição geral inserta no art. 29 do CDC. A nova ética de mercado estabelecida pelo CDC, seus princípios de responsabilidade social dos agentes de mercado, sua nova ordem pública que, enfim, publiciza efetivamente as relações até então vistas como estritamente privadas, passam a ser protetoras também das comunidades de pessoas, determináveis ou não, que sejam de alguma maneira expostas às práticas comerciais abusivas.

Com efeito, as empresas de telecomunicações que atuam no Brasil lideram o *ranking* de reclamações junto aos Procons de todo o Brasil. Em 17/3/2014, a Revista Exame noticiava que a *América Móvil*, que abrange as empresas de telecomunicações Claro, Net e Embratel, foi a empresa que teve mais reclamações de consumidores registradas pelo Procon-SP em 2013. Na ocasião, o *ranking* divulgado pela fundação abrangia, pela primeira vez, queixas registradas na cidade de São Paulo e em outros 26 municípios do estado, dando conta que no total, foram 790.476 atendimentos registrados pelo Procon-SP em 2013, entre consultas orientações e queixas (61,71% na capital e 38,29% no interior). Destacava a matéria de Exame que, como historicamente acontece, as empresas de telecomunicações continuaram a ter grande peso na lista das 50 mais reclamadas no ano anterior. As cinco maiores empresas do setor, juntas, registraram mais de 6,6 mil demandas.

Em 24/3/2015, o jornal "O Globo" noticiou que em 2014, o Grupo Vivo/Telefônica liderou esse *ranking* de reclamações junto aos Procons que integram o Sistema Estadual de Defesa do Consumidor em São Paulo, seguido por Claro/Embratel/Net. Segundo o jornal, o *ranking* listava as empresas ou grupos empresariais que geraram maior número de reclamações fundamentadas, em 47 municípios paulistas, ou seja, o maior número de casos nos quais as demandas dos consumidores não foram solucionadas na etapa inicial dos atendimentos, sendo necessária a abertura de processo administrativo para serem trabalhadas junto aos fornecedores.

O mesmo aconteceu em Pernambuco, conforme noticiado pelo Diário de Pernambuco, que destacou, no dia 15/4/2015, que pelo terceiro mês consecutivo o setor de telecomunicações ficou em primeiro lugar no *ranking* de reclamações do Procon-PE. Segundo o levantamento do Portal Consumidor.Gov, o segmento recebeu 181 reclamações no mês de abril de 2015. Dos 10 primeiros lugares de fornecedores mais reclamados, essas empresas preencheram oito lugares no *ranking*, seguidas pelo setor de serviços financeiros, ligado a bancos, financeiras e administradoras de cartões. Segundo o portal, os problemas que levam o consumidor a fazer a reclamação são oferta não cumprida, serviço não oferecido, venda e/ou publicidade enganosa, demanda não resolvida pelo SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor), venda casada e funcionamento inadequado do serviço.

Poderíamos, com base apenas no que é divulgado na mídia, apontar pelo menos meia dúzia de matérias como essas, publicadas em outros jornais e revistas do país. Cabe, porém, o seguinte questionamento: por que as empresas, com posicionamentos de marca tão consolidados, parecem desconsiderar este aspecto, a ponto de ferir sua imagem corporativa e, consequentemente, prejudicar o seu *branding*?

Alguns pressupostos são pertinentes:

1) As empresas têm um discurso de marketing, mas uma orientação meramente para vendas.
2) As operadoras vivem em uma possível "zona de conforto" no que tange à competição, haja vista o tamanho da demanda brasileira.
3) As empresas tendem a menosprezar a capacidade de discernimento de seus clientes, empurrando-lhes coisas que eles simplesmente não desejam, como se eles não pensassem.
4) As empresas não acreditam nas punições a que estão sujeitas pela prática de publicidade e de atendimento enganosos, preferindo investir em seus advogados para as defenderem quanto a qualquer ação movida pela Anatel. Jogam "verde", na esperança de colher "maduro".
5) As empresas prometem mais do que podem cumprir.
6) As empresas se aproveitam da necessidade de comunicação como algo inerente ao ser humano (o homem é um ser social) e sabem que os clientes continuarão a procurá-las.
7) A Anatel é ineficiente quanto à aplicação de punições às empresas que não se empenham na prestação de serviços com qualidade.

Ainda que tais pressupostos não se possam limitar apenas aos aqui apresentados, estes parecem ser mesmo os mais relevantes.

Com relação à questão do discurso de marketing, isso fica evidente nos comerciais veiculados por tais empresas, onde, mesmo em discursos às vezes indiretos, elas dão a entender que há realmente uma preocupação com os clientes, quando a realidade mostra o contrário. Não é prática comum nas empresas de telecomunicações do Brasil realizar pesquisas regulares de mercado para identificar reais necessidades dos clientes e procurar atendê-las. Diferentemente do extinto Sistema Telebrás, que tinha uma estrutura e uma metodologia próprias de pesquisa, desenvolvidas por suas empresas operadoras durante anos, e que trabalhava com margens de erro $\leq$ 5% e amostras extremamente significativas (BENEVELLO e DANTAS, 2009, p. 239), as empresas atuais, quando fazem pesquisas,


ISSN 1809-3957

as contratam sem grandes critérios, trabalhando não raras vezes com margens de erro bem maiores e amostras pequenas. Àquela época, havia uma intenção e ações concretas por parte das empresas de atender as necessidades dos clientes. Se nem sempre isso era possível, devia-se não ao Sistema Telebrás, mas ao governo federal, que consumia boa parte do lucro das operadoras, aplicando-o em outros setores, em obras algumas vezes até questionáveis. As atuais operadoras de telecomunicações parecem usar os resultados das poucas pesquisas que fazem apenas para justificar certas ações que lhes sejam convenientes e não aos seus clientes. Na verdade, elas parecem estar muito mais preocupadas da porta para dentro, do que da porta para fora, como enfatizam em sua comunicação de marketing.

No que concerne a viverem em uma possível "zona de conforto", sabe-se que o número de operadoras é pequeno para o tamanho da demanda do Brasil. Assim, a situação das operadoras é relativamente à competição, daí seu procedimento assemelhar-se à troca de volumes de assinantes que passam de uma operadora a outra, embora insatisfeitos com todas. Desse modo, o mercado só se movimenta na direção de planos comerciais confusos e grande gastos em comunicação para captação de clientes da relativamente pouca e igualmente incompetente concorrência. Parecem ainda ignorar a concorrência indireta que cresce diariamente com a comunicação possibilitada pelas redes sociais como o WhatsApp, Netflix, Internet TV, VOIP, por exemplo, sem contar a pirataria cada vez mais presente no mercado.

Quanto a um possível menosprezo da capacidade de discernimento dos clientes, isso fica evidente quando ouvimos e vemos as notícias que são publicadas na mídia:

> O analista judiciário Valdemir Gomes Soares, de 53 anos, afirma que foi chamado de "idiota" e "imbecil" após buscar suporte técnico para seu celular na Oi. Ele conta que ligou para a central de atendimento, na última segunda-feira (24), na tentativa de resolver um problema que ele acreditava ter em sua linha telefônica, mas recebeu em seguida a mensagem de SMS ofensiva da operadora (PORTAL G1, 2014).

Ou ainda:

> Uma cliente da operadora de celular TIM ganhou na Justiça o direito a uma indenização por danos morais no valor de R$ 6.780, após ser identificada em um cupom fiscal como "a cliente mais enjoada que já existiu". A decisão foi do juiz do 10º Juizado Especial Cível de Goiânia, Fernando Mello Xavier. A sentença foi dada no último dia 14. Cabe recurso da decisão (Id. 2014).

Notícias como as mostradas recheiam os jornais de todo o país, todos os dias, o que sugere que a suspeita contida no segundo pressuposto pode ter algum fundamento. O mesmo acontece quando ligamos para os *call centers* e somos submetidos a uma máquina de voz que nos orienta a teclar um enorme menu de números que "vai estar nos transferindo" para diversas "células de relacionamento" que, na maioria das vezes, não resolvem nada. Os *scripts* de telemarketing, por si sós, parecem ser ótimos exemplos de idiotização do ser humano.

O terceiro pressuposto parece perpassar todas as grandes empresas brasileiras, e não poderia deixar de ser diferente nas atuais operadoras de telecomunicações. A intenção de burlar a lei, obviamente que não declarada, recheia as páginas dos jornais. Parece ser mais interessante para as empresas descumprirem a lei e se defenderem depois na justiça, negociando com o Judiciário as ações movidas contra elas, do que se prevenirem para não serem processadas e expostas negativamente à mídia.

O quarto pressuposto está explícito nos pacotes de serviços que as operadoras vendem aos seus clientes. São pacotes cheios de "pegadinhas", que submetem os humildes mortais a comprar gato por lebre.

O quinto pressuposto remete à necessidade como algo imprescindível à sobrevivência, como é o caso da comunicação, levando-se em conta que o homem é um ser social e precisa se comunicar para viver. Logo, ele precisa de ter dispositivos que facilitem essa comunicação. Se ficarem sem esses dispositivos, ficam doentes. O medo de ficar sem um *smartphone*, um *tablete*, ou qualquer desses dispositivos leva à "nomofobia", uma doença nova, do século XXI, causada pela dependência das pessoas em relação a tais dispositivos. Sabendo disso, as empresas como que "empurram" seus serviços nas pessoas gerando verdadeiros "escravos pós-modernos".

Quanto ao último pressuposto, acredita-se que não se pode atribuir a culpa apenas à Anatel. Acredita-se que aquela agência até tente aplicar a punição prevista em lei, mas as empresas, com seus *lobbies* e advogados fortes, cuidam de neutralizá-la. A agência perde, assim, de certo modo, o poder que lhe foi conferido pelo próprio governo e a credibilidade prante a opinião pública.

## IV. CONCLUSÃO

Algumas evidências colhidas para este artigo dão a entender que o *branding*, ainda que cantado e decantado pelas empresas operadoras de telecomunicações, não é praticado como deveria. Mesmo que suas marcas sejam fortes, bem protegidas e registradas, o desleixo com que são geridas parece gerar grandes arranhões na imagem corporativa dessas empresas. Com isso, o seu *brand equity*, ou seja, o valor agregado a algum produto ou serviço devido à "força" da marca corporativa, fica prejudicado. Isso pode evidenciar certa incompetência de gestão, desrespeito aos clientes e outras distorções difíceis de se combater no ambiente competitivo, que desaguam na credibilidade das empresas e de suas reais intenções.

## V. REFERÊNCIAS


AAKER, David A.. *Marcas brand equity*. São Paulo: Negócio, 1998.

AAKER, David A.; JOACHIMSTHALER, Erich. *Como construir marcas líderes*. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BIEL, A. *Converting image into equity*. In: AAKER, David A., BIEL, Alexander (Eds.). *Brand equity and advertising*. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates, 1993. p. 67-82.





ISSN 1809-3957

BENEVELLO, J. E.; DANTAS, E. B. *Avaliação da qualidade de serviços e da satisfação do cliente*: a experiência de 13 anos nas empresas brasileiras de telecomunicações. Esomar: Amsterdam, 1999.
BOULDING, Kenneth E.. *The image*. Michigan: Ann Arbor Paperback, 1968.
BRASIL. Portal do Consumidor. *Seis cuidados a serem tomados ao comprar a prazo*. 8/12/2014. Disponível em <http://www.portaldoconsumidor.gov.br/noticia.asp?id=27138>. Acesso em 7/5/2015, às 18h28.
DIÁRIO DE PERNAMBUCO. *Telecomunicações lidera o ranking de reclamações do Procon-PE*. 15/4/2015. Disponível em http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/economia/2015/04/15/internas_economia,571673/ . Acesso em 7/5/2015, às 18h45.
EXAME.COM. *As 20 empresas mais reclamadas no Procon-SP em 2013*. 2014. Disponível em: http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/as-20-empresas-mais-reclamadas-no-procon-sp-em-2013. Acesso em 7/5/2015, às 18h53.
FERRAZ, Sérgio Valladão. Práticas comerciais abusivas e sociedade de consumo. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 93, out 2011. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10574.>. Acesso em 7/5/2015, às 18h19.
GRAY, E.R.; BALMER, J.M.T. Managing Corporate Image and Corporate Reputation. *Long Range Planning*, vol. 31, October, (1998) pp. 695- 702.
KAPFERER, J.N. *Strategic Brand Management*. Free Press, New York, NY and Kogan Page, London, 1992.
KELLER, Kevin L. Conceptualizing, Measuring, and Managing Customer-Based Brand Equity. *Journal of Marketing*, 57 (January, 1993). p. 1-22.
KOTLER, Philip. *Administração de Marketing*. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2013.
O GLOBO. *Empresas de telecomunicação e bancos lideram cadastro de reclamações do Procon-SP*. 2015. Disponível em http://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/ . Acesso em 7/5/2015, às 18h36.
PORTAL G1. *Cliente diz que foi chamado de "idiota" em SMS enviado pela operadora Oi*. 28/3/2014. Disponível em: http://g1.globo.com/goias/noticia/2014/03/ l. Acesso em 8/5/2015, às 11h35.
RIBEIRO, Fernando J. Leite. Autoanálise e saúde organizacional. Entrevista concedida a Nara Damante. *Revista Comunicação Empresarial,* n. 44. Rio de Janeiro: Aberje, 2015. Disponível em http://www.aberje.com.br/revista/antigas/rev_44_entrevista.htm. Acesso em 7/5/2015, às 17h57.
RUÃO, T. As Marcas e o Valor da Imagem: A Dimensão Simbólica das Actividades Económicas, *Revista Caleidoscópio*, 3, 2003. p.177-191.
RUÃO, T. *Uma investigação aplicada da identidade da marca*; o caso das porcelanas Vista Alegre. Universidade do Minho, 2004.
UPSHAW, L. B. *Building brand identity*: A strategy for success in a hostile marketplace. New York: Wiley, 1995.

## VI. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# ESTABELECIMENTO DE UMA REDE GEODÉSICA LOCAL DE ALTA PRECISÃO PARA IMPLANTAÇÃO E CONTROLE DE OBRAS DE MINERAÇÃO

NIEL NASCIMENTO TEIXEIRA[1]; ANTÔNIO JOSÉ ALVES[2]; CARLOS AMILTON SILVA SANTOS[3]; JAIME ARAÚJO SANTOS[4]
1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC; 2 - FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS - FTC; 3 - INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA - IFBA; 4 - COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC
nnteixeira@uesc.br; antoniojalv@bol.com.br; carlos.amilton@uol.com.br; jaime61@uol.com.br

***Resumo - Uma Rede Geodésica é caracterizada por um conjunto de pontos materializados no terreno e posicionados de tal forma a possuírem coordenadas tridimensionais através de observações. Existem Redes Geodésicas locais, regionais, nacionais, intercontinentais e globais. A ênfase deste trabalho é de Rede Geodésica Local. Estas Redes Geodésicas locais são implantadas para atender diversos seguimentos, sendo um deles, o apoio, locação e controle de obras civis de grande porte. Sendo assim este trabalho tem como objetivo descrever e analisar a metodologia e os procedimentos necessários na implantação de uma Rede Geodésica de alta precisão para apoiar, locar, e controlar as obras civis do Projeto Santa Rita, localizado no município de Itagibá-BA. Neste trabalho, para implantação desta rede, primeiramente foram cuidadosamente selecionados os locais onde foram materializados os marcos, seguido de uma análise criteriosa dessa distribuição. Para a determinação das coordenadas, horizontais e verticais, utilizou-se respectivamente receptores GPS geodésicos e Nível de Luneta de alta precisão. As observações levantadas por tais instrumentos foram criteriosamente processadas, afim de que as coordenadas finais estivessem elevadas precisões e confiabilidade requeridas em aplicações de obras civis de grande porte.***

***Palavras-chave: Rede Geodésica. GPS Geodésico. Nivelamento Geométrico.***

## I. INTRODUÇÃO

Dentre os ramos da engenharia que interagem com a engenharia civil, cita-se a engenharia de agrimensura e cartográfica, que por meio da topografia e geodésia, fornecem posicionamento de pontos e conhecimento planialtimétrico de detalhes do terreno com alta precisão, o que é essencial em obras civis, de pequeno, médio e grande porte. Deste modo, para implantação de uma pequena obra pode ser utilizada topografia convencional, enquanto que em obras de grande porte é necessário estabelecer um conjunto de pontos no terreno, conectados entre si por meio de medições e/ou observações.

A esse conjunto de pontos conectados entre si por meio de medições, dá-se o nome de rede ou estrutura geodésica. Quando tais medições são feitas considerando o sistema de coordenadas oficiais e único do país, diz-se que a rede geodésica é georreferenciada. Geralmente, as estações de uma rede geodésica possuem coordenadas plano-retangulares UTM (E, N, H), cartesianas geocêntricas tridimensionais (X, Y, Z) e geodésicas (φ, λ, h) (TEIXEIRA, 2005).

Em obras de grande porte, exige-se que primeiramente seja implantada uma rede geodésica, conforme definido anteriormente. Por meio desta, é feito o levantamento topográfico planialtimétrico, para realização do projeto almejado. Logo após, as estações desta rede são utilizadas para locação da obra em campo. E, por último, utilizam-se estas mesmas estações, para o controle e monitoramento da obra em seu ciclo de vida útil. A eficiência desta rede geodésica, em todas estas atividades, é garantida pelo fato de que as coordenadas de que cada uma das estações que a compõem, possuem precisão ao nível do milímetro ou melhor do que isso.

Deste modo, com vistas na obtenção de tal ordem de precisão em Redes Geodésicas, para fins de utilização em obras de grande porte, pode utilizar o GNSS (GPS em conjunto com o GLONASS) para o posicionamento bidimensional das estações da rede, e o Nivelamento Geométrico, para obtenção altitudes e/ou cotas das mesmas, tendo ao final, uma Rede Geodésica tridimensional.

Neste trabalho, a metodologia descrita anteriormente, foi utilizada para o estabelecimento de uma Rede Geodésica Tridimensional na área a ser implantado o complexo da mineração do Projeto Santa Rita, no município de Itagibá – Bahia. As coordenadas horizontais estão referidas ao SIRGAS2000 – Sistema de Referência oficial do país, e a terceira coordenada – altitude ortométrica (H), ao Datum Altimétrico brasileiro, localizado em Imbituba/SC. As coordenadas horizontais foram obtidas via posicionamento GPS, enquanto, as altitudes ortométricas via Nivelamento Geodésico. Por posicionamento GPS, pode-se obter posicionamento tridimensional; porém a terceira coordenada – altitude geométrica (h), é referida ao elipsoide de revolução, não tendo, portanto, significado físico, o que é necessário para aplicações de engenharia. O significado físico, exigido para trabalhos de engenharia é obtida pelas altitudes ortométricas, que tem como superfície de referência o Nível Médio do Mar. Por isso, neste trabalho, o posicionamento tridimensional foi obtido de forma


ISSN 1809-3957

independente. Porém, os resultados finais garantem a tridimensionalidade da Rede Geodésica.

A partir desta rede foi realizado o levantamento planialtimétrico do terreno, para o projeto da obra, a sua devida locação, bem como, o controle e monitoramento durante a execução da obra

## II. POSICIONAMENTO POR GNSS

A esta arquitetura denominada de sistema de navegação global por satélites (GNSS – *Global Navigation Satellite System*), se deu a partir do desenvolvimento das técnicas de posicionamento aliado ao avanço do conhecimento científico e tecnológico mostrando que o GPS associado a infra-estruturas espacial (SBAS – *Satellite Based Augmentation System*) e terrestre (GBAS – *Ground Based Augmentatin System*) poderia ampliar a sua utilização do sistema.

Atualmente, o conceito de GNSS vem sendo empregado para designar o posicionamento por satélites utilizando toda infraestrutura citada anteriormente somando-a a outros sistemas de posicionamento por satélite, tais como o GLONASS, Galileo, Compass (China), etc. Trata-se de um futuro promissor para usuários de posicionamento por satélites artificiais.

O posicionamento por GNSS objetiva à determinação da posição de objetos – estacionários ou em movimentos – em relação a um referencial específico, e pode ser realizado no método absoluto e no método relativo. O posicionamento absoluto pode ser realizado pelas técnicas estática e cinemática, e é caracterizado pelo fato de ter suas coordenadas referidas ao geocentro. O posicionamento relativo pode ser realizado pelas técnicas estática, cinemática e diferencial, e é caracterizado pelo fato de ter suas coordenadas determinadas em relação a um referencial materializado por vértices de coordenadas conhecidas (MONICO, 2008).

Apesar de existirem vários métodos de posicionamento, este documento tem como objetivo mostrar o método de levantamento geodésico utilizado neste trabalho, que foi o posicionamento relativo.

### *2.1 Posicionamento Relativo*

O método relativo consiste na determinação da diferença de posição entre uma estação base (ou estação de referência) e uma estação móvel (ou estação tinerante), com o objetivo de calcular o vetor entre estas duas estações. A estação base possui coordenadas conhecidas com as quais se determina o vetor de posição, que representa a posição relativa entre as estações, e dessa forma são obtidas as coordenadas da estação móvel (MONICO, 2000)

Ainda conforme MONICO (2000), o posicionamento relativo contribui para a redução de erros, especialmente o erro dos relógios do satélite, o erro das efemérides e o erro de propagação do sinal na atmosfera. Para o cálculo das pseudodistâncias podem ser utilizadas observações da fase do código, observações da fase do código suavizado pela portadora e observações da fase da portadora.

A precisão do método relativo é condicionada pelo comprimento da linha de base, podendo variar de 1 a 0,1 ppm para linhas de base de até 100 km e atingir a ordem centimétrica para as linhas de base de até 20 km. A figura 1 mostra o princípio do Posicionamento Relativo.

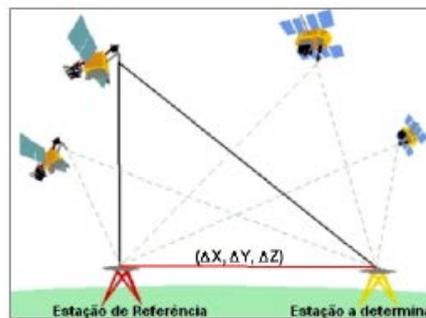



Figura 1 – Posicionamento Relativo. Fonte: IBGE (2008)

#### *2.1.1 Posicionamento Relativo Estático*

O conceito fundamental envolvido nesta técnica de posicionamento relativo é que dois ou mais receptores rastreiam simultaneamente, os satélites visíveis por um período de tempo que é definido em função da distância entre os receptores. Normalmente são incluídas como observáveis as duplas diferenças da fase de batimento da onda portadora, pois oferecem maiores precisões que as pseudodistâncias. No entanto, as pseudodistâncias são utilizadas no pré-processamento para estimar o erro do relógio do receptor, ou calcular o instante aproximado de transmissão do sinal pelo satélite (SEEBER, 2003).

Esta técnica permite as melhores precisões dentro da tecnologia GPS, geralmente entre 1,0 a 0,1 ppm, ou mesmo melhor que isso. No entanto, cuidados especiais devem ser tomados quanto a escolha de receptores, pois no caso de linhas de base maiores que 10 a 15 km, onde a precisão requerida seja melhor que 1,0 ppm, é necessário o uso de receptores de dupla frequência (HOFMANN-WELLENHOF, 2001, p.141).

## III. NIVELAMENTO GEOMÉTRICO

O nivelamento geométrico é o método mais preciso e eficiente utilizado para fins geodésicos ou topográficos através de níveis ópticos ou digitais, que visa a determinação do desnível entre dois pontos no terreno a partir da leitura de ré e vante em miras (estádias ou em código de barra) na posição vertical dos referidos pontos. Corrobora e complementa o exposto ABNT (1994 p. 3) quando afirma que nivelamento geométrico é:

> Nivelamento que realiza a medida da diferença de nível entre pontos no terreno por intermédio de leituras correspondentes a visadas horizontais, obtidas com um nível, em miras colocadas verticalmente nos referidos pontos (ABNT 1994).

Ainda de acordo com MCCORMAC (2013) nivelamento geométrico ou nivelamento direto, como também é conhecido, é definido como sendo o sistema de medições altimétricas a partir da determinação da diferença de altitude, ou desnível, entre dois pontos observados, mediante visadas horizontais em miras posicionadas verticalmente.

O nivelamento geométrico ou de alturas é baseado no conhecido principio da geometria, que afirma que planos ou superfícies esféricas paralelas são equidistantes. Deste modo, os planos são horizontais e as equidistâncias são medidas nas verticais.



ISSN 1809-3957

*3.1 Níveis*

Os níveis são instrumentos aptos a definir com rigor e precisão um plano horizontal ortogonal à vertical definida pelo eixo principal do equipamento. Para consecução deste propósito é utilizado o instrumento denominado nível de luneta, ou simplesmente nível, que pode ser ótico, digital e à laser, conforme mostra a figura 2.

Figura 2 - Tipos de Níveis. Fonte: Veiga (2000)

*3.2 Refração Atmosférica*

Em todas as atividades topográficas e ciências afins, como por exemplo, a Geodésia e Astronomia de Posição, o fenômeno de refração encontra-se presente, como bem colocado por GEMAEL (1987): "refração...autêntico calcanhar de Aquiles das Ciências Geodésicas".

Nas visadas de um ponto a outro a refração atmosférica, também chamada de refração terrestre em decorrência do ponto visado ser terrestre, "levanta" o alvo, ou de outra maneira, pode-se dizer que ela "levanta" o ponto visado. Isto ocorre porque o plano topográfico definido pelo ponto A é uma linha curva (e não uma linha reta), de forma que a curvatura AS é dirigida para o centro de massa da Terra, conforme pode ser visto na figura 3.

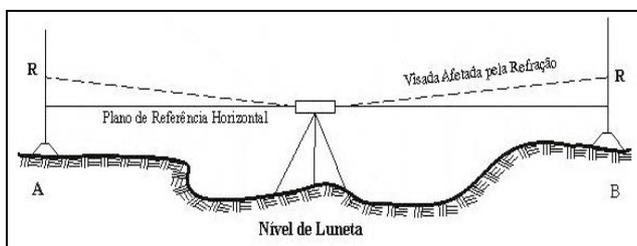



Figura 3 - Refração Atmosférica no Nivelamento Geométrico. Fonte: Teixeira (2006)

Devido ao efeito da Refração Atmosférica, no nivelamento geométrico, por exemplo, a leitura de mira será maior do que a do Plano de Referência Horizontal, gerando no operador a percepção de que o ponto ou o alvo (mira, neste caso) foi levantado.

Na presença da refração atmosférica, o erro de esfericidade (Δ) devido à curvatura terrestre é menor, ficando definido pela seguinte equação:

$$\Delta h' = (1 - k)\, \Delta h \qquad (3.1)$$

onde:
Δh: erro de esfericidade devido à curvatura terrestre;
Δh': erro de esfericidade e refração;
k: coeficiente de refração.

O coeficiente de refração varia em função das condições meteorológicas, de forma que no Brasil cada região possui seu próprio coeficiente de refração, como mostra a tabela 1; nesta tabela também são mostrados alguns coeficientes adotados em alguns países da Europa.

Tabela 1 - Coeficiente de Refração

| Localidade | | Coeficiente (k) |
|---|---|---|
| Brasil | Rio de Janeiro | 0,17 |
| | Ponta Grossa | 0,07 |
| | Litoral do Nordeste | 0,11 |
| | Resende | 0,13 |
| | Juiz de Fora | 0,15 |
| Países Europeus | França | 0,1678 |
| | Alemanha | 0,1306 |
| | Rússia | 0,1237 |
| | Inglaterra | 0,1587 |

Fonte: JORDAN (1981) e GEMAEL (1987)

Não obstante a estes valores, no Brasil assim como na Alemanha a Diretoria do Serviço Geográfico adotou o valor médio de k = 0,13. Deste modo, com este valor a equação é reduzida para:

$\Delta h' = 0{,}87\Delta h.$

Aplicando este valor para o erro de esfericidade correspondente à distância de 500m, tem-se:

$\Delta h' = 0{,}87 .\ 0{,}0196 = 0{,}0171$m, valor este muito superior às tolerâncias preconizadas pela NBR13133/1994 e a PR, nº 22 do IBGE, que são de 0,0085m e 0,0042m, respectivamente.

*3.3 Nivelamento Geométrico Composto*

O nivelamento geométrico é considerado composto quando se torna necessário estacionar o aparelho em mais de uma posição para nivelar o local em estudo. Isto normalmente ocorre, quando o desnível é superior à altura da mira ou o trecho a se nivelar é muito grande. Então se decompõe em trechos menores e realiza-se uma sucessão de nivelamento geométrico simples, conforme visto pela figura 4.

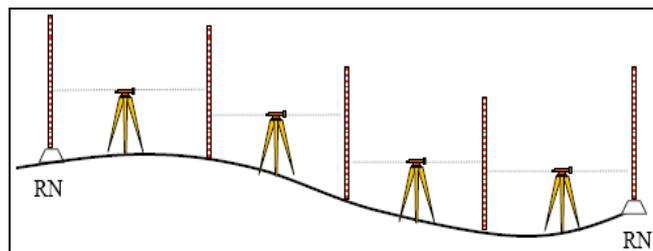



Figura 4 - Nivelamento Geométrico Composto. Fonte: Veiga (2007)

No entanto de acordo com a NBR 13.133 (1994) os comprimentos das visadas de ré e de vante devem ser aproximadamente iguais e de, no máximo, 80 m, sendo ideal o comprimento de 60 m, de modo a compensar os efeitos da curvatura terrestre e da refração atmosférica, além de melhorar a exatidão do levantamento por facilitar a leitura da mira.

As miras devem ser posicionadas aos pares, com alternância a vante e a ré, de modo que a mira posicionada no ponto de partida (lida a ré) seja posicionada, em seguida, no ponto de chegada (lida a vante), sendo conveniente que o número de lances seja par. Além disso, para evitar os efeitos do fenômeno de reverberação, as visadas devem situar-se acima de 50 cm do solo.


ISSN 1809-3957

O desnível entre os pontos será determinado a partir de vários lances, sendo o desnível final calculado pela somatória dos desníveis de cada lance ou pares de leituras.

Assim a qualidade dos trabalhos deve ser controlada através das diferenças entre o nivelamento e o contranivelamento, seção a seção, e acumulada na linha em estudo.

## IV. RESULTADOS ALCANÇADOS

### *4.1 Área de Estudo*

A área de estudo relacionada para a criação deste trabalho foi à região onde está implantado o Projeto Santa Rita, localizado no município de Itagibá-BA próximo a divisa do município de Ipiaú à 140 km de Ilhéus e aproximadamente à 400km da cidade de salvador. A figura 5 mostra esta localização.

Figura 5 - Mapa de Localização do Município de Itagibá-BA
Fonte: ww.meioambiente.ba.gov.br/upload/apresentacaomirabelacepram_atual.

Nesta área existe um depósito de níquel sulfetado de 94,4 milhões de toneladas de minério com teor de 0,61 % de níquel. O objetivo do projeto foi implantar uma nova unidade industrial para processar 4,6 milhões de toneladas de minério de níquel por ano, capacidade que poderá ser expandida sem restrições para 6,4 milhões, a produção será de cerca de 155 mil e 400 toneladas por ano de concentrado de níquel com teor de 13%, região que foi grande produtora de cacau.

Trata-se, portanto, da implantação de um projeto de grande porte, que foi conduzido em várias etapas, devendo desta forma considerar mecanismos de controle para as diferentes fases de andamento da obra.

Neste contexto a rede geodésica de alta precisão ampliou e agregou subsídio para facilitar a gestão do complexo no que diz respeito à implantação das obras civis. Sendo que a implantação da rede geodésica serviu de apoio para controlar toda estrutura construtiva em expansão como: os galpões, o refeitório, escavação, pátio de estocagem, acessos, área de beneficiamento e outras construções.

Foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

a) Um receptor GPS Geodésico de dupla frequência (L1/L2), da marca Trimble Modelo Trimble 5700, com precisão de 5mm + 1ppm;
b) Um receptor GPS Geodésico de simples frequência (L1), da marca Trimble Modelo Trimble R3, com precisão de 5mm + 1ppm;
c) Um Nível de Luneta**,** da marca LEICA, modelo NA828, com precisão de ± 1,5mm;
d) Software Trimble Geomatics Office - TGO, em ambiente Windows, para transferência, edição gráfica e processamento de dados GPS.

### *4.2 Implantação de Rede Geodésica de Alta Precisão*

Torna-se importante destacar nesta pesquisa, que a metodologia descrita anteriormente foi utilizada na implantação da Rede Geodésica referente ao projeto denominado Santa Rita, pelo qual foi executada utilizando duas técnicas distintas de mensuração:

a) Posicionamento por GPS; e
b) Nivelamento Geométrico.

No posicionamento por GPS utilizou-se duas técnicas de posicionamento. Para o posicionamento da BASE utilizou-se a técnica estática, enquanto para o posicionamento dos vértices da rede, utilizou-se a técnica stop and go. A razão para a utilização desta técnica era a de oferecer uma boa precisão.

Na base o receptor GPS permaneceu ligado durante todo o período de levantamento. Para os demais marcos, o período de tempo observado foi:

Stop and Go: 5 minutos + 15 minutos de inicialização.

Todas as observações GPS foram devidamente tratadas nos softwares TGO da Trimble e GNSS Solution Magellan. O Sistema de Referência adotado foi o SIRGAS2000. A figura 6, mostra a configuração geométrica da Rede Geodésica implantada dentro dos limites da mineração.

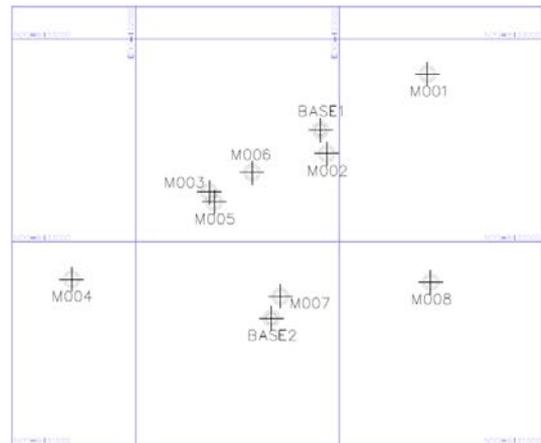



Figura 6 - Configuração Geométrica da Rede Geodésica

A figura 7 mostra, respectivamente, o levantamento GPS e Nivelamento Geométrico realizados.

Figura 7 - Levantamentos Geodésicos Realizados

No nivelamento geométrico utilizou-se visadas máximas de 40 m, e posicionamento do nível entre as miras ré e vante à igual distância, a para se minimizar


ISSN 1809-3957

os efeitos de curvatura terrestre e refração atmosférica. Mesmo assim, efetuou-se correções relativas à refração atmosférica e à curvatura terrestre, através da equação:

$$\varepsilon = 68 \times 10^{-9} \times (DH)^2 \qquad (4.1)$$

As observações de nivelamento e conta-nivelamento foram tratadas manualmente, por meio de calculadora científica devido as minuciosas correções que se deve fazer.

O trabalho foi realizado em duas fases. Na primeira fase foi implantada apena uma base com sua descrição de BASE I para servir de apoio para os vértices M001, M002, M003 e M004 ao longo da área a ser implanta a obra.

Para a fase posterior foi adotado duas bases, pelo qual o motivo a BASE I tinha sido removida, pois havia um projeto de construção sobre a mesma. Partindo daí tornou necessário utilizar um dos vértices já implantado na primeira fase como apoio básico especificamente o vértice M003 passou ser a BASE II e outro já existente na obra com a descrição de MB58, como BASE III, portanto foram implantados nesta segunda fase os vértices M005, M006, M007 e M008, como podem ser verificados na tabela 4.

Após a pré-análise dos dados e o seu devido pós-processamento, obtém-se as coordenadas horizontais e verticais, com suas devidas precisões, os quais se encontram na tabela 2 e 3.

Tabela 2 - Coordenadas e Precisões da Rede Geodésica (Fase I)

| MARCO | COORDENADAS HORIZONTAIS | | PRECISÃO HORIZ. (m) | ALTITUDE ORTOM. (m) | PRECISÃO VERTICAL (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | E (m) | N (m) | | | |
| BASE I | 422.908,814 | 8.432.552,968 | 0,000 | 222,5740 | 0,0000 |
| M001 | 423.433,847 | 8.432.828,220 | 0,003 | 223,1110 | 0,0020 |
| M002 | 422.940,142 | 8.432.435,971 | 0,001 | 254,9330 | 0,0020 |
| M003 | 422.363,461 | 8.432.246,941 | 0,001 | 184,6137 | 0,0025 |
| M004 | 421.686,142 | 8.431.817,567 | 0,006 | 193,5537 | 0,0015 |

Tabela 3 - Coordenadas e Precisões da Rede Geodésica (Fase II)

| MARCO | COORDENADAS HORIZONTAIS | | PRECISÃO HORIZ. (m) | ALTITUDE ORTOM. (m) | PRECISÃO VERTICAL (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | E (m) | N (m) | | | |
| BASE II (M 003) | 422.363,461 | 8.432.246,941 | 0,001 | 184,6137 | 0,0025 |
| BASE III (MB58) | 422.668,054 | 8.431.624,516 | 0,000 | 178.998 | 0,0000 |
| M005 | 422.386,634 | 8.432.198,578 | 0,002 | 177,280 | 0,0020 |
| M006 | 422.573,161 | 8.432.343,454 | 0,003 | 196,551 | 0,0020 |
| M007 | 422.712,242 | 8.431.732,433 | 0,001 | 212,111 | 0,0020 |
| M008 | 423.450,404 | 8.431.803,234 | 0,001 | 181,269 | 0,0020 |

De acordo com as tabelas 2 e 3 pode-se observar que se obteve precisões milimétricas para todas as coordenadas tanto horizontais como verticais.

Com relação às coordenadas horizontais, observa-se que as melhores precisões foram obtidas nos marcos M002, M003, M007 e M008, cuja magnitude foi de 0,001m. Provavelmente estas precisões elevadas se devem devido ao fato de o comprimento da linha base ser pequeno. Exemplo BASE I – M002.

Por outro lado, a precisão mais baixa se deu no marco M004, provavelmente pelo fato de sua localização está em condições de vegetação menos favorável, assim houve interferências no momento do rastreio com perdas de ciclos, entre outros fatores.

Já com relação a componente vertical, observou-se alta precisão em cotas de todos os marcos. Porém a maior precisão foi no marco M004, com magnitude de 0,0015 m, enquanto que a precisão mais baixa se deu no marco M003, com magnitude de 0,0025 m.

Os fatos que possibilitaram a obtenção destas altas precisões em cotas foram:

a) Cuidado de colocar as distancias máximas de 40 metros de igual distancia ré e vante minimizando assim o erro em relação a curvatura da terra;
b) Nivelamento e Contra-nivelamento;
c) Leitura de três fios na mira;
d) Correção do erro da refração atmosférica.

*4.3 Implantação das Obras Civis*

A partir da Rede Geodésica local, como visto pela figura 6, bem como, as altas precisões em coordenadas horizontais e verticais, conforme visto pelas tabelas 2 e 3, foram implantadas todas as obras civis do complexo da mineração do Projeto Santa Rita, que podem ser observadas pelas figuras 8, 9 e 10.

Figura 8 - Obras Implantadas no Complexo da Mineração

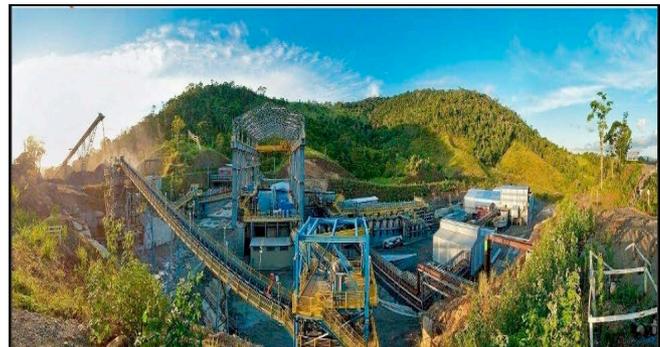



Figura 9 - Área de Beneficiamento

Figura 10 - Correia Transportadora

Com isto, o Projeto Santa Rita é atualmente uma das maiores jazidas de níquel sulfetado a céu aberto do mundo.


ISSN 1809-3957

## V. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi o de descrever e analisar a metodologia e os procedimentos necessários no estabelecimento de uma Rede Geodésica Local de alta precisão para Implantação e controle das obras civis do Projeto Santa Rita em Itagibá-BA. Tal objetivo foi alcançado devido aos objetivos específicos delineados, bem como, os levantamentos GPS Geodésicos/Nivelamento realizados no local supracitado.

Portanto, para que se obtivesse precisões elevadas, tornou-se necessário utilizar o GPS Geodésico obtendo erros milimétricos nas coordenadas horizontais, dando assim confiabilidade durante a implantação e execução de toda obra. A metodologia aplicada para se obter resultados milimétricos, foi a técnica de posicionamento relativo estático. Pois esta técnica permite melhores precisões dentro da tecnologia GPS, geralmente milimétricas ou mesmo melhor que isso, a partir do processamento dos dados.

Já para as coordenadas verticais adotou-se o método de Nivelamento Geométrico para obtenção de altitudes ortométrica, uma vez que tem como superfície de referência, o Nível Médio dos Mares (NMM), possuindo então significado físico, e que a torna útil para aplicações de engenharia. O método do Nivelamento Geométrico possui alta precisão na obtenção de desníveis verticais, e foi utilizado neste trabalho com os cuidados necessários para se minimizar os erros de curvatura terrestre e refração atmosférica.

Não utilizou-se a altitude do GPS, pelo motivo de que a mesma não tem significado físico, pois parte do elipsoide de revolução, que é uma figura puramente matemática. Portanto, suas altitudes não podem ser aplicadas em projetos de engenharia.

Pelo exposto acima e com base nos resultados obtidos no processamento dos dados, infere-se que a metodologia aqui aplicada propiciou uma confiabilidade muito grande para a implantação das obras civis da mineração do Projeto Santa Rita, pois as precisões das coordenadas horizontais e verticais ficaram na ordem do milímetro. Esta inferência é confirmada pelo grande número de obras civis construídas no local. Em todas as fases, desde o levantamento planialtimétrico, passando pela locação das obras e para subsequentes, utilizou-se esta Rede Geodésica como informação primaria e fundamental. Deste modo, conclui-se que a metodologia e os procedimentos adotados neste trabalho podem ser utilizados de forma ampla para implantação de outras redes geodésicas locais, visto que a mesma contribuirá de forma eficiente e confiável na execução de obras civis de médio e grande porte.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.133**. Execução de Levantamento Topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

GEMAEL, C. **Introdução à Geodésia Geométrica**. Apostila do Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. 1a ed. Curitiba, PR., 1987.

HOFMANN-WELLENHOF, B.; LICHTENEGGER, H.; COLLINS, J. **Global Positioning System:** Theory and Pratice. 6th ed., Springer, Wien-New York, 2001.

IBGE. **Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005**: Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro. 2005.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ***Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS***. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

JORDAN, W. **Tratado General de Topografia**. Editorial Gustavo Gili, S.A., 1981.

MCCORMAC, J.C.: **Topografia**: 5 ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MONICO, J. F. G.: **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS**: Descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

TEIXEIRA, N. N.: **Análise Geodésica de Deformações da Crosta Em Regiões de Grandes Barragens a Partir de Deslocamentos Tridimensionais Obtidos pelo Sistema de Posicionamento Global**. Tese de Doutorado, curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2005.

TEIXEIRA, N. N. **Geodésia e Sistemas de Referência**. Apostila do Curso de Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Núcleo de Agrimensura, EMARC-Ur/CEPLAC, Uruçuca, BA, 2006, 110pp.

SEEBER, G. **Satellite Geodesy: Foundations, Methods, and Applications**. W. de Gruyter, Berlin-New York, 2003.

VEIGA, Luis Augusto Koenig; ZANETTI, Maria Aparecida Z.; FAGGION, Pedro Luis. **Fundamentos de Topografia**. UFPR (Apostila), 2007.


## VI. COPYRIGHT






ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO NEOLIBERAL: REBATIMENTOS NA CLASSE TRABALHADORA

LUCIA CRISTINA DOS SANTOS ROSA[1;] MARIA IAMARA SOARES MONTE[2]
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI) - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇAÕ EM POLÍTICAS PÚBLICAS
iamara_smonte@hotmail.com

***Resumo - A política pública constitui um tipo particular e moderno de política cuja função principal é a concretização de direitos de cidadania conquistados pela sociedade e instituídos legalmente. O estudo das políticas públicas tem sido tema recorrente entre os estudiosos da área que se dedicam a analisar as mudanças nestas políticas nos distintos contextos históricos e econômicos. Esta análise tem por objetivos apresentar a discussão conceitual em torno da política social, seus fundamentos e funções; analisar as configurações contemporâneas das políticas sociais em um contexto neoliberal de capitalismo volátil e de precarização do trabalho e descrever o rebatimento dessas mudanças na seguridade social e na saúde do trabalhador. Para tanto é feita uma revisão bibliográfica a partir da interlocução com diferentes autores que produziram reflexões sobre o tema em análise***

***Palavras-chave: Política Social. Neoliberalismo. Saúde do Trabalhador.***

## I. INTRODUÇÃO

As sociedades desde os seus primórdios caracterizam-se pela diferenciação social tanto dos indivíduos em si como dos seus valores, interesse e pelos papeis que desempenham. Tais características fazem com que a vida em sociedade seja complexa e envolta em conflitos. O progresso das sociedades depende pois da regulação e controle dos conflitos seja por meio da coerção seja pela ação política.

A política em sentido clássico está associada a polis, ou seja, à cidade, referindo-se a toda a atividade humana voltada para a esfera social, pública. A política desde os seus primórdios consiste, portanto, na resolução pacífica de conflitos da sociedade mediada pelo Estado. Compreender esse processo exige, portando, definir Estado e sociedade estabelecendo a relação entre estes.

O Estado enquanto ator na arena das relações sociais tem origem no contrato social. Segundo Santos, o contrato social é a metáfora fundadora da racionalidade social e política da modernidade ocidental. É a expressão de uma tensão entre regulação social e emancipação social (SANTOS, 1999).

Para uma definição de Estado exige estabelecer a sua relação com a sociedade civil, posto que é vinculado a esta. É por meio da relação com a sociedade que o Estado assume seu caráter de poder público legitimado e exerce o controle político e ideológico, conforme argumenta Pereira, "é por meio da relação dialética com a sociedade que o Estado abrange todas as dimensões da vida social, todos os indivíduos e classes, e assume diferentes responsabilidades, inclusive as de atender demandas e reivindicações discordantes" (PEREIRA, 2009, p. 146).

Outra relação fundamental para uma definição de Estado é a que este estabelece com o sistema capitalista. Segundo Mészàros (2011), o fundamento do Estado moderno é indissociável da realização dos objetivos materiais do sistema capitalista:

> o Estado moderno altamente burocratizado, com toda a complexidade do seu maquinário legal e político, surge da absoluta necessidade material da ordem sociometabólica do capital e depois, por sua vez – na forma de uma reciprocidade dialética- torna-se uma pré-condição essencial para subsequente articulação de todo o conjunto (MÉSZAROS, 2011, p. 108).

Esta relação é de reciprocidade, é dialética, posto que para sua sobrevivência e expansão o capital exige uma estrutura de comando político com função reguladora dos conflitos e condizente com a reprodução econômica que é traduzida pelo Estado e este enquanto estrutura política não possui autonomia em relação ao primeiro.

No âmago dessa relação está a função primeira do Estado desde a sua gênese: o controle dos conflitos. "É o Estado que oferece a garantia fundamental de que a recalcitrância e a rebelião potenciais não escapem ao controle" (MÉSZAROS, 2011, p. 126). Dessa forma, fica evidente que o Estado moderno e a ordem reprodutiva sociometabólica do capital são mutuamente correspondentes.

O sistema de acumulação capitalista engendra em seu desenvolvimento problemas estruturais relativos à constituição e reprodução permanente da força de trabalho e à socialização desta através do trabalho assalariado. Nesse contexto, o Estado deve "responder" a estes problemas, assegurando as condições materiais de reprodução da força de trabalho. O Estado cumpre a sua função por meio da implementação das políticas públicas (sociais), que têm suas raízes exatamente nos movimentos populares do século


ISSN 1809-3957

XIX, voltadas aos conflitos surgidos entre capital e trabalho, no período das revoluções industriais.

As definições e relações apresentadas como introdutórias são fundamentais para a compreensão dos objetos do presente artigo, quais sejam, analisar as políticas públicas e sua relação com a cidadania, as configurações das políticas sociais no contexto neoliberal e seu rebatimento para a classe trabalhadora.

## II. POLÍTICA PÚBLICA, POLÍTICA SOCIAL E CIDADANIA

A política pública é definida como o conjunto de ações implantadas pelo Estado a fim de intervir em alguma situação conflituosa junto à sociedade no intuito de resolvê-la ou amenizá-la por meios pacíficos. Tais ações envolvem vários atores políticos e, portanto, disputas de interesses. Constituem o produto da relação dialeticamente contraditória, "de relações simultaneamente antagônicas e recíprocas, entre capital x trabalho, Estado x sociedade e principios da liberdade e da igualdade que regem os direitos de cidadania" (PEREIRA, 2009, p. 166).

Para a concepção adotada, o termo público associado a política não é sinônimo de estatal. Refere-se antes à coisa pública, coisa de todos, para todos, que compromete todos, tanto o Estado, quanto a sociedade. Refere-se à "ação pública, na qual, além do Estado, a sociedade se faz presente, ganhando representatividade, poder de decisão e condições de exercer o controle sobre a sua própria reprodução e sobre atos e decisões do governo" (PEREIRA, 2008, p. 94). Não se restringem, portanto, às intervenções do Estado como afirma Elenaldo Teixeira:

> Políticas públicas são diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado (TEIXEIRA, 2002, p.2).

A política pública assim entendida compromete o Estado e a sociedade na defesa da institucionalidade legal e integralidade na operacionalização da dessa política. Segundo Pereira (2009), é o caráter público da política que garante a sua inviolabilidade, pois, uma vez assentada na sua legitimidade democrática, não se reduz ao poder discricionário dos governos. Uma das formas pelas quais a sociedade se compromete é mediante participação nas esferas públicas de controle social.

A classificação das políticas públicas, de acordo com Teixeira (2002), implica que se leve em conta a sua natureza, abrangência e impactos. Quanto à natureza, uma política pode ser: estrutural (busca intervir em relações estruturais como renda, emprego, propriedade, etc.); ou emergencial (busca intervir sobre uma situação de caráter temporário, ocasional). Quanto à abrangência pode ser: universal (para todos os cidadãos); segmentadas (para um segmento específico da população) ou fragmentadas (destinadas a grupos sociais dentro de um segmento). Quanto aos impactos sobre os beneficiários a política pode ser: distributivas (visa distribuir benefícios individuais); redistributivas (visa distribuir benefícios entre os grupos sociais, buscando certa equidade) e regulatórias (visa definir regras e procedimentos para nortear o comportamento dos atores sociais).

Independentemente da sua classificação, as políticas públicas têm como funções principais concretizar direitos conquistados pela sociedade e incorporados nas leis e alocar e distribuir bens públicos de caráter universal (PEREIRA, 2008; TEIXEIRA, 2002). Vinculadas aos direitos sociais, guiadas pelo principio da igualdade e da justiça social, as políticas públicas buscam responder a demandas, principalmente dos setores marginalizados da sociedade, considerados como vulneráveis. Essas demandas são interpretadas por aqueles que ocupam o poder, mas influenciadas por uma agenda que se cria na sociedade civil através da pressão e mobilização social (TEIXEIRA, 2002).

Como mencionada anteriormente, a política social é uma espécie de gênero da política pública, que visa à concretização dos direitos sociais e a garantia do atendimento às necessidades humanas. É um tipo de política própria do contexto capitalista, de ação e controle sobre as necessidades sociais básicas das pessoas, de mediação entre as necessidades de valorização e acumulação do capital e as necessidades de manutenção da força de trabalho disponível para o mesmo.

As políticas sociais só podem ser entendidas no contexto da estrutura capitalista e no movimento histórico das transformações sociais dessas mesmas estruturas (FALEIROS, 2000). Isso se justifica pelo fato de que busca responder demandas que são interpretadas e absorvidas pelos governantes, mas que, por serem gestadas nas lutas sociais, são influenciadas pela sociedade civil através da pressão social.

A compreensão sobre as políticas sociais requer o reconhecimento de sua função ideológica. Elas combinam, contraditoriamente, o controle dos conflitos sociais e a manutenção da ordem capitalista vigente, com o reconhecimento e expansão de direitos oriundos das lutas da classe trabalhadora. Segundo Faleiros (2000), a política social ao mesmo tempo em que estigmatiza e controla, oculta da população as relações dos problemas sociais existentes com a estrutura social e econômica.

O estudo analítico das políticas públicas ou de uma política social específica requer o deciframento das relações que orientam a intervenção do Estado em determinada realidade social. Uma das relações fundamentais é a que se estabelece entre o Estado e as políticas públicas que este implementa em uma determinada sociedade em um dado contexto histórico.

A relação que se estabelece entre Estado e políticas públicas no capitalismo é a de que o primeiro atua como regulador dos conflitos de classe, através do uso do poder estatal democraticamente legitimado, que é interposto via implementação de politicas públicas, para a manutenção e desenvolvimento do sistema capitalista.

Mas a política social não deve ser entendida apenas como uma estratégia, pois incorre no risco do reducionismo e nega a sua outra face voltada para a concretização dos direitos sociais garantidos na lei, que coloca em evidencia a sua relação com a cidadania. Por cidadania entende-se:

> a capacidade conquistada por alguns indivíduos, ou (na democracia efetiva) por todos os indivíduos, de se



ISSN 1809-3957

> apropriarem dos bens socialmente criados, de atualizarem todas as potencialidades de realização humana abertas pela vida social, em cada contexto determinado que não é dada aos indivíduos mas resulta de uma luta permanente travada quase sempre a partir de baixo, das classes subalternas (COUTINHO, 2005, p.2).

Desde a sua gênese as políticas sociais estiveram relacionadas às lutas de classe, aos movimentos dos trabalhadores, num contexto de ascensão do capitalismo durante a Revolução industrial. No entanto, a política social do Estado neste período se caracterizou pela negação do direito da cidadania, do direito civil, assumindo uma postura corretiva, punitiva e de integração social, a exemplo da Lei dos Pobres.

A perspectiva da garantia de direitos de cidadania pelo atendimento das necessidades sociais reivindicadas pelos trabalhadores somente ganha destaque no século XIX, mediante o enfraquecimento do liberalismo e crescimento dos movimentos dos trabalhadores, quando o Estado passa a assumir responsabilidades perante as políticas sociais quando se edificam os welfare states.

A edificação dos Estados de Bem-Estar foi uma resposta às demandas por maior igualdade e segurança no mercado que adquiriu formas variadas de acordo com as especificidades históricas e políticas de cada país (BEHRING; BOSCHETTI, 2006). O conceito de Welfare State com que estamos trabalhando é o que foi delineado por Draibe, como "uma particular forma de regulação social que se expressa pela transformação das relações entre o Estado e a economia, entre o Estado e a sociedade, a um dado momento do desenvolvimento econômico" (DRAIBE, 1990, p.2).

Com os sistemas de proteção social os seguros sociais passam a ser reconhecidos legalmente como direitos e a proteção social deixa de ser barreira para a participação política e passam a serem instrumentos para o exercício da cidadania. O desenvolvimento da cidadania social requer a participação do Estado seja como regulador, seja como provedor ou garantidor de bens públicos como direitos (PEREIRA, 2008). A garantia da cidadania, que consiste na obrigação do Estado em garantir condições dignas para todos, só pode se estruturar através de uma das políticas públicas sociais, de uma rede de proteção social que articule o acesso a saúde, à educação, à formação profissional, ao trabalho, aos seguros sociais, à habitação e à assistência social pública enquanto garantia de renda, de bens e serviços sociais.

## III. CRISE DO CAPITAL, NEOLIBERALISMO E AS NOVAS BASES DA PROTEÇÃO SOCIAL

A cidadania estendida durante a edificação e consolidação dos welfare states, se vê diante de um processo de retraimento iniciado no contexto da década de 1970 com a crise do sistema capitalista que levou a reestruturação da produção e do Estado, e que continua avançando no contexto atual, fruto da ideologia neoliberal dominante.

O padrão de desenvolvimento capitalista começou a sinalizar para a ocorrência da crise a partir do final da década de 60, quando as economias centrais começaram a apresentar sinais de declínio do crescimento econômico, evidenciando a saturação daquele padrão de acumulação. Trata-se de uma crise global de um modelo de acumulação, cujas tentativas de resolução têm produzido transformações estruturais dando lugar a um modelo diferente, denominado de neoliberal que tem por base a informalidade no trabalho, o desemprego, a desproteção trabalhista e, consequentemente, uma nova pobreza (SOARES, 2002).

A globalização neoliberal faz emergir uma nova sociabilidade e uma nova política, que vem provocando metamorfoses não somente no campo da economia e da política, mas também no campo da subjetividade humana, que se expressam no individualismo competitivo, pressionado pelo consumo e onde se vive com um grau de incerteza e ansiedade sem precedentes (YAZBEK, 2010). A questão social nesse contexto de transformações também assume novas configurações e expressões, como o aumento da pobreza, uma desestabilização dos trabalhadores antes estáveis e, em decorrência, uma perda dos padrões de proteção social (PASTORINI, 2007).

Outra dimensão para a análise da crise do sistema capitalista é a crise do bloco soviético, representada pela crise do socialismo real com a queda do Muro de Berlim em 1989 e pela crise da socialdemocracia. De acordo com Montaño e Duriguetto (2011), a crise do socialismo real que é ampliada pela crise do capitalismo democrático vai repercutir nas esquerdas de todo o mundo, favorecendo o avanço do capital e do projeto neoliberal. Isso se dá pelo fato de que sem a resistência soviética anulam-se as barreiras ao imperialismo norte-americano e abrem-se as fronteiras dos mercados promovendo uma mundialização do capital; além disso, o desemprego estrutural vivenciado durante a crise provocou um enfraquecimento das lutas sociais dos trabalhadores e diante da extinção do "perigo" do socialismo representado pelo bloco soviético o capital já não precisa mais se preocupar com a solidariedade.

A crise global é enfrentada pelo capital com a reestruturação do próprio sistema capitalista, que sob o comando hegemônico do capital financeiro e sob a redução do impacto das lutas de classe, substituirá o regime de acumulação fordista-keynesiano por um novo regime de acumulação flexível. Segundo Duriguetto e Montaño (211), o projeto neoliberal se desdobra basicamente em três frentes: a ofensiva contra o trabalho, a chamada "reestruturação produtiva e a (contra)reforma do Estado.

A ofensiva contra o trabalho se dá pelo enfraquecimento das lutas sindicais e desmobilização dos trabalhadores aliada à desregulamentação do mercado e à precarização do emprego. A reestruturação produtiva se efetiva pela redução dos custos com a produção através da flexibilização do trabalho e da desregulamentação de direitos trabalhistas. A (contra) reforma do Estado é a estratégia utilizada para combater a crise fiscal e se baseia na diminuição do déficit fiscal e na redução do gasto público.

A reestruturação produtiva, as mudanças na organização e nas relações de trabalho e a hegemonia neoliberal têm provocado importantes reconfigurações nas políticas sociais (BERING; BOSCHETTI, 2006). O ajuste neoliberal promove uma reestruturação tanto dos objetivos quanto do conteúdo operativo da política social.

No atual contexto o papel do Estado tem sido reduzido em suas funções sociais e maximizado em suas funções de regulação econômica a favor do capital. Draibe (1990)


ISSN 1809-3957

afirma que, para os neoliberais, as políticas (públicas) sociais são consideradas um dos maiores entraves ao desenvolvimento e responsáveis, em grande medida, pelas crises que atravessam a sociedade. A relação do Estado neoliberal com as políticas públicas sociais é de redução do seu papel de provedor da proteção social, através de políticas compensatórias e de programas focalizados, voltados a grupos mais empobrecidos e marginalizados da sociedade.

Nesse contexto, no âmbito da proteção social a tendência tem sido, segundo Pereira (2009, p.194), "transformar o Estado de Bem-Estar em uma instituição competitiva, que combine políticas distributivas clássicas com políticas ativas de trabalho, educação e formação profissional, visando ao aumento da produtividade e à diminuição de custos". A inclinação tem sido a de restrição e redução de direitos, sob a justificativa do ajuste fiscal, transformando as políticas sociais em ações pontuais e compensatórias direcionadas para os efeitos mais perversos da crise e a transferência de responsabilidades do Estado pela proteção social para a sociedade.

O que se vivencia no âmbito da proteção social a nível mundial e no Brasil, é um retrocesso histórico, um retorno à noção de que o bem-estar pertence ao âmbito do privado, atribuindo às pessoas, às famílias e às comunidades a responsabilidade pelos seus problemas sociais, tanto pelas causas como pelas soluções (SOARES, 2010). O não-acesso aos direitos deixa de ser um problema do Estado, tornando-se um problema a ser resolvido no âmbito privado. Isso implica na renúncia do Estado em assumir sua responsabilidade na prestação de serviços sociais de caráter universal.

Os ajustes sobre as políticas sociais também provocaram reformas administrativas em áreas do setor público com foco na privatização e mercantilização dos serviços sociais. Uma das estratégias neoliberais para a (des) estruturação dos serviços sociais públicos é a articulação entre privatização, focalização e descentralização. Sendo que a descentralização é estabelecida não como compartilhamento de poder entre as esferas públicas, mas como mera transferência de responsabilidades para estados e municípios ou para instituições privadas e sem fins lucrativos (BEHRING; BOSCHETTI, 2006; BOSCHETTI, 2009; SOARES, 2002).

A estratégia da focalização visa reduzir os gastos e os serviços sociais públicos estatais que passam a ser dirigidos exclusivamente aos pobres. A seletividade e a focalização asseguram o acesso apenas aos comprovada e extremamente pobres, além disso, os programas focalizados na pobreza não dão conta de enfrentar as raízes estruturais e históricas das desigualdades.

Uma das faces correntes da focalização na pobreza são os programas de transferência de renda, tais como o Programa Bolsa Família. Esses programas consistem em transferência direta de renda aos cidadãos pobres sujeitas à comprovação de insuficiência de renda, aliada à educação e à qualificação para a inclusão no mercado de trabalho e ao acesso ao atendimento básico em saúde.

Os programas de transferência de renda com condicionalidades caracterizam-se pelo conservadorismo sendo desprovidos da noção de direito social. Não afetam a fonte geradora da pobreza e mantêm lógica neoliberal. Segundo Telles (1998, p. 22), "eles transitam no fio da navalha, nessa estreita fronteira entre direitos e carências". Eles não garantem o emprego e nem tem a capacidade de substituí-lo, além de não afetarem as desigualdades sociais.

Outro rebatimento da política neoliberal nas políticas sociais esta relacionado de um lado ao crescente financiamento da iniciativa privada via repasse de recursos do fundo público ou das isenções fiscais e por outro ao desfinanciamento das políticas sociais públicas. Sob a justificativa do combate a crise o ajuste fiscal tem promovido um verdadeiro desmonte do financiamento da seguridade social nas áreas de previdência, saúde e assistência social. Ocorre um processo de esvaziamento orçamentário dos setores sociais ocasionando redução da oferta e da qualidade dos serviços sociais públicos.

## IV. PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO, CRISE DA SEGURIDADE E REBATIMENTOS NA CLASSE TRABALHADORA

As mudanças na esfera do sistema capitalista de produção e na política econômica repercutem diretamente no mundo do trabalho. A reestruturação produtiva e o novo modelo de acumulação produtiva provocaram transformações profundas não somente nas políticas sociais, em seus objetivos, conteúdos e gestão, mas principalmente nas formas de organização e regulação do trabalho, na subjetividade e na saúde dos trabalhadores.

No âmago dessas transformações observa-se duas tendências contraditórias que são geradoras de desigualdades: ocorre uma redução do proletariado industrial, estável e especializado, herdeiro da indústria verticalizada de tipo taylorista e fordista que vem sendo substituído pelo trabalhador polivalente e multifuncional da era informacional, flexível e terceirizado; e na contramão ocorre um aumento do novo proletariado fabril e de serviços, uma massa de trabalhadores precarizados, sem qualificação. São os terceirizados, subcontratados, *part-time*, entre tantas outras formas assemelhadas, que se expandem em escala global (ANTUNES, 2001).

A dimensão da precarização pode ser constatada pelo aumento do trabalho feminino; incremento dos assalariados médios e de serviços, pela exclusão de jovens e idosos do mercado de trabalho e pela inclusão precoce e criminosa de crianças no mercado de trabalho, desemprego estrutural e terceirizações (ALVES, 2013). Há um crescimento da quantidade de "trabalhadores sem trabalho", os "supranumerários", considerados inúteis para o mundo contemporâneo: jovens sem qualificação, pessoas mais velhas, etc. (CASTEL, 2005; PASTORINI, 2004).

A reestruturação produtiva teve como foco principal a desregulamentação do trabalho e o incremento da produção via aumento da exploração do trabalhador. A automação e a consequente substituição da mão-de-obra, a flexibilização das relações trabalhistas e a insegurança no emprego tem impactos diretos nas condições de trabalho, direitos e nos salários. Os trabalhadores para se manterem incluídos em um mercado especializado e excludente se submetem às mais diversas formas de exploração que se traduzem em ambientes insalubres, jornadas extenuantes, reduzidos salários, polivalência e na flexibilidade das relações trabalhistas.

Esse cenário de insegurança que veio se configurando resulta num processo de perda da capacidade de


ISSN 1809-3957

mobilização dos trabalhadores e de perda de poder de pressão dos sindicatos. Conforme Mota (1995), há uma individualização das lutas, pois, os "trabalhadores que permanecem no mercado de trabalho tendem a defender, corporativamente, as conquistas obtidas". Preocupados com a manutenção do emprego, os trabalhadores passam a "privilegiar a conjuntura de crise econômica em detrimento do embate em torno de projetos societais" (DURIGUETO; MONTAÑO, 2011, p. 214).

A proteção social ao trabalhador na política neoliberal é garantida mediante a sua inserção no trabalho via seguros sociais. No que tange à seguridade social nas experiências neoliberais a tendência é de privatizar os programas de previdência e saúde e ampliar os programas assistenciais em sincronia com o redirecionamento da intervenção do Estado (MOTA, 1995).

Na previdência social são registradas perdas à classe trabalhadora. O crescimento do número de trabalhadores do mercado informal é um viés deste problema. Essa parcela não tem sido abrangida pela previdência, tornando-se destituída de garantias futuras. O sistema previdenciário não se modificou para acompanhar essas mudanças. A exclusão de trabalhadores dos direitos sociais e o caráter privatizado de alguns sistemas previdenciários contradizem o seu caráter universalizante.

## V. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as políticas públicas expressam um processo dinâmico, que envolve negociações, pressões, mobilizações, alianças ou coalizões de interesses, que mudam e variam com o tempo, posto que são frutos do contexto histórico, econômico, político e social. Tendo como funções ideais concretizar direitos conquistados pela sociedade e incorporados nas leis e alocar e distribuir bens públicos de caráter universal, as políticas públicas constituem instrumentos para a garantia da cidadania, embora também sejam instrumentos de consenso em torno da ordem capitalista.

No contexto de retração neoliberal em que nos encontramos tais políticas têm se afastado de tais funções sendo absorvidas pela lógica capitalista privatizante e excludente e, consequentemente, a cidadania tem sido profundamente afetada pela mercantilização e garantida quase que exclusivamente mediante o trabalho.

A gestão das políticas sociais também sofre transformações profundas, marcadas pela privatização, descentralização e desresponsabilização do Estado como provedor e o consequente repasse dessas atribuições para o nível individual, da família e da sociedade.

Essas transformações rebatem de maneira intensa nas condições de trabalho, nas lutas e na saúde dos trabalhadores. A precarização das relações de trabalho via flexibilização repercute na capacidade de organização dos trabalhadores e no poder de barganha dos sindicatos. O resultado disso é a supremacia do capital na exploração dos trabalhadores que, em função da instabilidade no emprego e do desemprego estrutural, se submetem às mais diversas formas de exploração. O Estado por sua vez tem atendido uma parcela restrita de trabalhadores, os formais, levando os demais a uma crescente exclusão e negação de direitos.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ANTUNES, Ricardo. Trabalho e precarização numa ordem neoliberal. In: GENTILI, P.; FRIGOTTO, G. (org.). **A cidadania negada**: políticas de exclusão na educação e no trabalho. 2ed. São Paulo: Cortez; CLACSO, 2001.

ALVES, Giovanni. **Dimensões da Precarização do Trabalho:** ensaios de Sociologia do Trabalho. Bauru: Canal 6, 2013.

BEHRING, Elaine Rossetti e BOSCHETTI, Ivanete. **Política Social**: fundamentos e história. 2ª Ed. – São Paulo: Cortez, 2006 – cap. 3, 4 e 5. – (Biblioteca básica de Serviço Social).

CASTEL, Robert. **As metamorfoses da questão social**. Petrópolis: Vozes, 2005.

COUTINHO, Carlos N. **Notas sobre cidadania e modernidade**. Disponível em: < http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&ved=0CDEQFjAB&url=http%3A%2F%2Feducacaofiscalgoias.files.wordpress.com%2F2013%2F08%2Fnotas-sobre-cidadania-e-modernidade-nelson-coutinho1.doc&ei=-LMiU7OfAcyLkAfR3YG4Aw&usg=AFQjCNE5TPeSxQyzWyHn7knrL-t_iDEXDg> Acessado em 05-03-2015.

DRAIBE, S. **As políticas sociais brasileiras**: diagnósticos e perspectivas para a década de 90. In. IPEA, Brasília: IPEA, 1990.

FALEIROS, V. de P. As funções da política social no capitalismo. In: FALEIROS, V. de P. **A política social do estado capitalista**. São Paulo: Cortez, 2000.

MÉSZÀROS, I. **Para além do capital**: rumo a uma teoria da transição. São Paulo: Boitempo, 2011.

MOTAÑO, C.; DURIGUETTO, M. L. A (contra) reforma do Estado no regime de acumulação flexível (pós-1973). In: MOTAÑO, C.; DURIGUETTO, M. L. **Estado, Classe e Movimento Social**. São Paulo: Cortez, 2011.

MOTA, Ana Elizabete. **Cultura da Crise e seguridade social**: um estudo sobre as tendências da previdência e da assistência social brasileira nos anos 80 e 90. São Paulo: Cortez, 1995.

PASTORINI, Alejandra. Delimitando a questão social: o novo e o que permanece. In**: A categoria "questão social" em debate**. São Paulo: Cortez, 2004.

PEREIRA, P. A. P. Discussões conceituais sobre política social como política pública e direito de cidadania. In: BOSCHETTI, I. Para maior compreensão da política social: concepções básicas de Estado versus Sociedade.. In: BOSCHETTI, I. et al (orgs). **Política social no capitalismo**: tendências contemporâneas. São Pulo: Cortez, 2009.

SANTOS, B. Sousa. Reinventar a democracia: entre o pré-contratualismo e o pós-contratualismo. IN: OLIVEIRA, F., PAOLI, M.C. (org.) **Os sentidos da democracia**: políticas do discenso e hegemonia global. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

SOARES, L. T. O impacto do ajuste sobre a Política social: o desmonte e as propostas de "reformas". In: SOARES, L. T. **Os custos do ajuste neoliberal na América Latina**. São Paulo: Cortez, 2002. (Questões de Nossa Época, n. 70).

__________. Neoliberalismo e lutas sociais: perspectivas para as políticas públicas – retrocessos, recorrências e avanços. **Revista de Políticas Públicas**, São Luis, n. especial, Agosto- 2010, p. 15-24.

TEXEIRA, Elenaldo Celso. **O Papel das Políticas Públicas no Desenvolvimento Local e na Transformação da**

**Realidade**. Revista políticas públicas, 2002 - AATR-BA. Disponível em: < http://www.escoladebicicleta.com.br/politicaspublicas.pdf http://www.escoladebicicleta.com.br/politicaspublicas.pdf> Acessado em 05-03-2014.
TELLES, V.S. No fio da navalha: entre carências e direitos. Notas a propósito dos programas de Renda Mínima no Brasil. **Programas de Renda Mínima no Brasil**: impactos e potencialidades. São Paulo: Polis, 1998. p.1-23.
YASBEK, M. C. Mudanças atuais no capitalismo e perspectivas para as políticas públicas. **Revista de Políticas Públicas**. São Luis, n. especial, agosto-2010, p. 59-65.

## VII. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# VARIAÇÃO DO PADRÃO DE COLORAÇÃO DO TECIDO OCULAR DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) COMO INDICADOR DO GRAU DE DETERIORAÇÃO

SAMILLA EVERTON MACÊDO*[1] CARLOS RIEDEL PORTO CARREIRO[2]; ERIVANIA GOMES TEIXEIRA[3]; MARIANA BARROS ARANHA[4]
1; 2; 3; 4 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
*samillamacedo@gmail.com

***Resumo – Este trabalho sugere a utilização de imagens digitais do tecido ocular de Colossoma macropomum como potencial indicador das alterações bioquímicas e anatômicas durante o processo de armazenamento em caixas isotérmicas. Nove exemplares foram sacrificados por choque térmico, em seguida foram acondicionados em caixas térmicas e realizada a medida do rigor-mortis e a captura de imagens em lentes Macro 100mm F 2.8 em ambiente de iluminação controlada. Para o processamento das imagens foi utilizado o Software Imagem Pro-insight. Todos os peixes apresentaram enevoamento do cristalino após uma hora de estocagem. As imagens transformadas em histogramas RGB (Red, Green, Blue) do primeiro dia apresentaram cores distribuídas e vivas e com brilho e a pupila na coloração preta. Os resultados das alterações de coloração nos nove exemplares ao longo de sete dias de estocagem em caixa isotérmica demonstram que o sistema de análises de imagem via RGB (Red, green, blue) é uma potencial ferramenta para avaliação das alterações no pescado, bem como auxiliar no processo de avaliação de sua qualidade.***

***Palavras-chave: Deterioração. Qualidade. RGB.***

## I. INTRODUÇÃO

O consumo de pescado vem aumentando de forma considerável no mundo. No Brasil houve um crescimento de 6,46 kg para 9,03 kg por habitante/ano entre 2003 e 2009 (MPA, 2011). A busca por alimentos saudáveis tem levado ao consumo do pescado pela população mundial, devido a sua composição rica em proteína, vitaminas e baixas calorias.

O pescado é um alimento com alto teor de nutrientes por conter vitaminas, proteínas, aminoácidos, sais minerais e ácidos graxos poli-insaturados, sendo um importante alimento saudável para a dieta da população (VIEIRA, 2004). Como alimento, o pescado oferece uma quantidade significativa de nutrientes necessários para o corpo, principalmente pelo valor biológico de suas proteínas (SANTOS, 2013).

Durante o processo de manuseio e conservação o pescado sofre reações de deterioração da qualidade e quando é submetida condições adversas de temperatura, umidade relativa, luminosidade, oxigênio seus atributos sensoriais e nutricionais são perdidos rapidamente (BATISTA et al, 2004).

O fenômeno de deterioração é determinado pela composição carne, relativa quantidade microrganismos que é favorecido por fatores como a técnica de captura, abate, armazenamento e falhas no controle de qualidade (PEREIRA, 2001). Segundo Sá (2004), as características determinadas pelos variados métodos de avaliação devem ser utilizadas em conjunto para garantir as condições adequadas para descrever as alterações de forma eficaz. Atualmente, diversos métodos são utilizados para definir a qualidade dos pescados e grau de frescor. A utilização do padrão colorimétrico é uma técnica que pode ser aplicada para avaliar a qualidade através de mudanças no padrão colorimétrico, para isso utilizam-se frequentemente os triestímulos e colorímetros (RIBEIRO et al., 2007). Com o advento de novas tecnologias, imagens digitais puderam ser analisadas mais facilmente através de softwares específicos que determinam, através de variação do padrão RGB, o grau de deterioração dos tecidos (Inclusive de pescado) tornando-se uma ferramenta de resultados rápidos que podem ser utilizadas em conjunto a outros métodos existente. Este trabalho teve como objetivo sugerir a utilização de imagens digitais do tecido ocular como potencial indicador das alterações bioquímicas e anatômicas.

### *1.1 Qualidade do Pescado*

O pescado é um alimento de fácil deterioração. A carne torna-se perecível devido à elevada atividade enzimática, microbiana e pela falta de oxigênio no músculo após o abate (OGAWA,1999).

A preocupação com a qualidade do pescado tem despertado a adoção de medidas em toda cadeia de produção para garantir um produto final seguro para a alimentação. Os produtos provenientes da pesca devem receber cuidados especiais desde a captura armazenamento, comercialização e no controle de qualidade evitando problemas para a manutenção das características de frescor do pescado (SÁ, 2004).

O principal problema para manter a qualidade do pescado são as formas incorretas de manipulação e conservação que afetam diretamente na aceleração do


ISSN 1809-3957

processo autolítico do peixe contribuindo para sua desvalorização (BATISTA et al, 2004).

A refrigeração retarda a deterioração causada por bactérias, às reações químicas e minimiza a ação microbiana, sendo importante na conservação do pescado em todas as etapas de estocagem e processamento (PAIVA E CAMPOS, 2011).

Após a morte o processo de autólise se instala e inicia-se a deterioração do pescado. Os fatores extrínsecos, como a captura, o abate e conservação podem reduzir o período de *rigor mortis* causando alterações sensoriais, químicas e microbiológicas influenciando na qualidade do pescado (BORGES, 2005).

Visando a qualidade do pescado e vida de prateleira longa é necessário adotar medidas de controle desde a captura, abate, conservação e transporte para evitar rápidas alterações químicas, microbiológicas e sensórias no pescado (CASTRO, 2009).

### *1.2 Método de Abate por Hipotermia*

Atualmente os métodos de abate de peixes têm sido discutidos e estudados com o objetivo de melhorar a qualidade do pescado e obter procedimentos eficientes rápidos e seguros (CONTE, 2004 apud ASHLEY, 2006). A escolha do método de abate ideal deve ser realizada pela rapidez, fácil aplicação e que mantenha a qualidade da carne do pescado (FREIRE e GONÇALVES, 2013).

As técnicas de abate utilizadas na aquicultura podem acelerar ou atrasar o início do rigor (VIÉGAS, 2012).

Existem inúmeros modos de sacrificar o peixe, tais como: por asfixia em gelo e ar, anestesiados em gelo e água, evisceração, sangria e choque térmico entre outras técnicas (ALMEIDA *et al*., 2005). E dependendo do método de abate pode-se elevar e/ou reduzir o estresse em momentos antes da morte, desta forma influenciando diretamente no início do *rigor mortis* e na qualidade final do produto.

O choque térmico é um dos métodos de abate mais utilizados na indústria e no comércio e consiste em imergir os peixes em água com gelo, a uma temperatura em torno de 1°C (ALMEIDA, 2004), a temperatura baixa diminui o metabolismo e o consumo de oxigênio, causando insensibilização no peixe (RIBAS et al., 2007 apud VARGAS, 2011). O abate por hipotermia é o mais utilizado nas indústrias de processamento de pescado, por promover o resfriamento rápido, manter a qualidade da carne e pela facilidade de aplicação (VIEGAS, 2012).

Os métodos de abate quando realizados de forma correta podem atrasar o início do rigor devido ao pouco estresse, diminuição do gasto de energia muscular e a permanência do pH da carne em equilíbrio, assim a diminuição do estresse no abate melhora as propriedades físicas da carne e aumenta a validade comercial do pescado (CONTE, 2004; POLI et al., 2005).

### *1.3 Rigor Mortis e Decomposição do Pescado*

De acordo com Argenta, 2012, o *rigor mortis* é caracterizado pelo enrijecimento do músculo devido ao esgotamento da adenosina trifosfato (ATP) provocando o acúmulo de ácido lático no músculo e a diminuição do pH. Sabe-se que a instalação do *rigor mortis* é consequência direta da concentração de ATP e que pode ser alterado quando o animal é submetido a níveis altos de estresse (ALMEIDA, 2005).

O início e a duração do rigor mortis é variável e depende de fatores como a espécie, tamanho, temperatura, condições de abate e armazenamento (NEIVA, 2002; GOMES, 2006).

Logo após a morte do pescado a entrada de oxigênio cessa levando a diminuição do trifosfato de adenosina (ATP) e do glicogênio que provoca o acúmulo de ácido lático no músculo e reduzindo o Ph (PEREIRA et al., 2005). A instalação do rigor mortis é caracterizada pela perda de elasticidade, encurtamento do músculo e aumento da tensão (OGAWA, 1999; GOMES, 2006), sendo o período de alto frescor do pescado.

A fase de pós-rigor o músculo relaxa e recupera a flexibilidade, mas não a elasticidade do momento de pré-rigor. Neste período há o início do processo de autólise e a ação de microrganismos com a deterioração do pescado (SOARES et al., 2012).

Segundo Gomes 2006, após a resolução do rigor as enzimas tissulares presentes nos tecidos e na pele e as enzimas autolíticas causam a desintegração e amolecimento da carne sendo responsáveis por afetar a qualidade do pescado.

Quando o momento de rigor mortis cessa a deterioração do pescado acelera, assim necessitando de boas condições sanitárias, manipulação, temperatura adequada, para manter a carga microbiana baixa a fim de obter um produto de boa qualidade e o tempo de validade comercial maior (PEREIRA, 2001).

Os sinais característicos de deterioração são indicados pelo odor, alteração na textura e coloração e presença elevada de muco, fenômenos esses causados pela atividade autolítica e microbiana (ESTEVES, 2007).

A rápida perda de qualidade decorrente dos agentes de deterioração do pescado como os processos enzimáticos, químicos, microbiológicos e rigor mortis estão relacionados diretamente com o método de captura, abate, conservação e armazenagem (OZOGUL; OZOGUL, 2004).

Esses fatores devem ser considerados ao avaliar a qualidade sensorial, químico-física e microbiológica do pescado.

### *1.4 Avaliação da Qualidade do Pescado*

Hoje a preocupação com a qualidade do pescado e a segurança alimentar tem evitado a aquisição pelo consumidor de alimentos em condições péssimas servindo como via de transmissão de doenças (PEREIRA, 2001). Para o controle de qualidade é preciso respeitar as normas e padrões vigentes na legislação adotando uma higienização rigorosa e fiscalização em toda cadeia de produção (GERMANO, 2001; SOARES et al., 2012).

O pescado por ser um alimento muito perecível e de fácil deterioração, favorece o crescimento de microrganismos e quando submetido a condições ruins de manipulação, conservação, armazenamento e transporte há a perda de qualidade do pescado (ORDONEZ, 2005).

Para avaliar o frescor do pescado, ou seja, a qualidade do produto é utilizada vários indicadores como químicos, físicos, bioquímicos e microbiológicos. (VARGAS, 2011). Segundo Gomes 2006, o processo de deterioração do pescado é complexo, logo o uso de apenas um método de avaliação de qualidade torna-se impossível. Para a determinação da qualidade do pescado criteriosa é necessário o uso em



ISSN 1809-3957

conjuntos de alguns métodos. Dentre as inúmeras técnicas existentes para avaliar a qualidade do pescado, as mais utilizadas são as análises sensorial, química e microbiológica (RIEDEL, 2006; GOMES, 2006). Portanto, é mais viável e segura à utilização de métodos combinados e o desenvolvimento de novas técnicas para atender as diversas espécies de pescado que possuem o curso da deterioração diferente (GONÇALVES, 2011).

*1.5 Processamento Digital de Imagens*

A técnica de processamento digital de imagens é definida pelas operações matemáticas para alterar os valores dos pixels de uma imagem digital (MARTINS, 2001). A análise digital de imagens realiza a extração e tratamento de dados realizando a parametrização de medidas quantitativas.

No processamento de imagens existe um ponto importante que é a região de interesse (ROI – "Region Of Interest" ou AOI – "Area Of Interest") sendo definida automaticamente a partir de parâmetros obtidos na própria imagem apenas de um local (IBGE, 1999). Os sistemas de analise digital de imagens são softwares que realizam rotinas de procedimentos baseados em operações matemáticas que são compiladas em linguagem de programação comum (LOTUFO et aL., 2003). As análises de imagem digital realizada pelos softwares determinam os valores da variedade de cores que formam a imagem utilizando como base o padrão RGB (Red, Green, Blue).

O padrão RGB é composto por três tipos de cores o vermelho, azul e verde que são componentes primários das imagens coloridas. Na teoria proposta por Thomas Young (1773-1829) uma série de cores pode ser obtida a partir de combinações do vermelho ®, verde (G) e azul (B).

As cores visíveis para o olho humano é a combinação de luzes monocromáticas nos comprimentos de onda do azul, vermelho e verde, sendo que os humanos podem distinguir milhões de cores e 30 tons de cinza, porém a percepção do verde e vermelho são maiores que a cor azul (GONZALES, 2000).

As várias espécies de pescado apresentam sua própria coloração e a variedade de cor é devido a presença de vários pigmentos como hemoglobina, hemocianina, bilinas, arotenoides e melanina (OGAWA,1999).

A coloração do alimento é formada por pigmentos naturais. E esses pigmentos são instáveis, assim causando alterações de cor no alimento. (RIBEIRO E SERAVALLI, 2004). O olho humano não visualiza determinadas faixas de comprimento de onda, assim necessitando de ferramentas para avaliar a variação de cor de forma precisa.

Os softwares utilizados no processamento e análise deimagem conseguem determinar níveis de cores que para o olho humano não são viseis ou a sensibilidade para alguns comprimentos de onda é baixa (ALBUQUERQUE e ALBUQUERQUE, 2000).

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 09 exemplares de tambaqui, *Colossoma macropomum,* adquiridos no estabelecimento comercial Peixe Vivo localizado no Muncípio São Luís, MA, onde foram sacrificados, acondicionados em embalagem térmica e conduzidos à Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, onde imediatamente foram submetidos à aferição do índice de *rigor mortis,* oportunidade em que foi realizada a captura de imagens do tecido ocular para identificação, por análise das diferenças de coloração, das possíveis alterações anatômicas e ou bioquímicas. As imagens foram capturadas por meio de câmera fotográfica Cannon modelo T3i equipada com uma lente macro (100mmf/2.8), para posterior análise do padrão de coloração e identificação do grau de deterioração.

Em seguida os peixes foram acondicionados em caixa de polietileno expandido de 50 litros, acomodados de forma dorso ventrais entre camadas de gelo na proporção de 2:1.

O índice de *rigor mortis* foi determinado a cada 30 minutos, com o objetivo de identificar a instalação inicial e total do rigor de acordo com a metodologia descrita por Bito et al. (1983), e calculado segundo a equação: IR = Do – D / Do x (100) Onde, IR = Índice de Rigor, D0 = Distância inicial entre a superfície da mesa e a base da nadadeira caudal, D = Distância final entre a superfície da mesa e a base da nadadeira caudal

Após constatado o início do *rigor* mortis, os peixes foram fotografados, na região do globo ocular, com frequência diária, por um período de sete dias, momento em que também foi realizada a aferição do rigor. O gelo foi reposto diariamente para manter a temperatura de acondicionamento constante e assim poder verificar, por meio das alterações bioquímicas, possíveis alterações no padrão de coloração do globo ocular.

Os dados obtidos da aferição do *rigor mortis* foram expressos como média e desvio padrão, calculados no Software Microsoft Excel® e para o tratamento e análise estatística das imagens capturas foi utilizado o *software Imagem – Pro Insight* versão de teste para avaliar os níveis de cores utilizando o padrão RGB.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

*3.1 Alterações Post-mortem e rigor-mortis*

Após sacrificados, os peixes apresentaram o corpo flácido com ausência total de rigor (0%). Com 30 minutos de permanência em gelo foi observado o início do rigor com média de *rigor mortis* de 92,4%. Os exemplares de tambaqui apresentaram 100% de rigor 3 horas após constatada a morte. A resolução do *rigor mortis* nos peixes ocorreu em 9 dias de estocagem em gelo. As alterações ocorreram gradativamente após o término do rigor. Foi observado em todos os espécimes desnaturação da córnea apresentando coloração turvo-esbranquiçada do globo ocular.

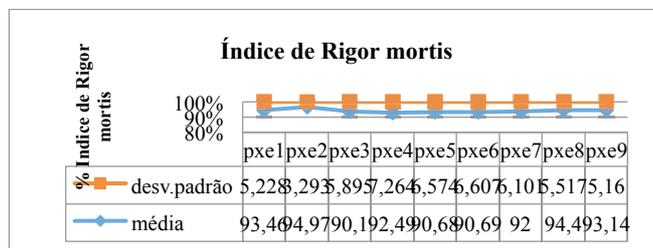



Figura 1- Valores médios do índice de rigor mortis

Conforme Almeida (1998), as alterações post-mortem em tambaqui (*Colossoma macropomum*), oriundos de piscicultura e estocado em gelo, teve vida de prateleira de até 43 dias preservados em gelo. Já Kodaire (1992), verificou para a mesma espécie, que o início das primeiras alterações



ISSN 1809-3957

ocorreu entre entre 6 e 9 dias de estocagem e alterações entre 15 e 18 dias nas paredes abdominais.

Sabe-se que a instalação do *rigor mortis* é consequência direta da concentração de ATP e quando se esgota produz uma rigidez muscular logo após o aparecimento do *rigor mortis* que pode ser alterado quando o animal é submetido a níveis altos de estresse (ALMEIDA, 2005). O *rigor-mortis* pré-determina a vida de prateleira do peixe fresco (AMLACHER, 1996). O início e a resolução do rigor afeta diretamente a qualidade do pescado, pois as atividades enzimáticas e microbiológicas instalam-se rapidamente.

*3.2 Alterações no padrão de coloração RGB do tecido ocular*

Os resultados dos histogramas gerados a partir do tecido ocular dos nove exemplares de tambaqui no primeiro, quarto e sétimo dia de captura de imagens apresentaram nítidas alterações na coloração (Figura 2).

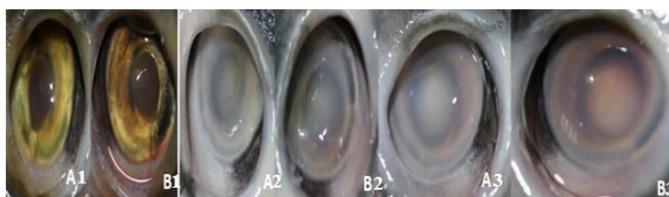



Figura 2 - Diferenças apresentadas no padrão de coloração para o período de uma semana: Olhos A1,B2; referentes ao primeiro dia; A2,B2 referentes ao quarto dia e A3,B3 referentes ao sétimo dia.

De acordo com Gomes (2001), cada cor possui um comprimento de onda que na imagem é composta pelos pixels que imitirá uma intensidade diferente determinando a cor visualizada nas imagens. O padrão RGB são cores digitais primárias (Vermelho, Verde e Azul) que agrupadas originam outras cores com intensidades variadas. Essas intensidades são transformadas em padrões numéricos. Os padrões numéricos que representam as diferenças de alterações nas colorações durante o trabalho estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados do nº de pixels do olho (A) e olho (B) dos dias 1º, 4º e 7º

| | Média±DesvioPadrão Olho A | | | Olho B | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Red** | **Green** | **Blue** | **Red** | **Green** | **Blue** |
| 1°da | 20.2±9.6 | 21.6±129 | 23.8±116 | 17.2±10. | 16.5±121 | 25.8±244 |
| 4°da | 25.7±108 | 30.3±106 | 36.7±122 | 20.8±5.0 | 25.4±9.4 | 27.5±102 |
| 7°da | 20.7±4.9 | 22.5±7.8 | 24.4±5.8 | 23.5±5.4 | 25.8±7.0 | 32.6±100 |

Tabela 2 – Dados da intensidade do olho (A) e olho (B) dos dias 1º, 4º e 7º

| | Intensidade Olho A | | | Média±Desvio Padrão Olho B | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dia | Red | Green | Blue | Red | Green | Blue |
| 1º | 89.0±35.8 | 105.6±38.3 | 104.2±43.4 | 72.1±22.6 | 95.8±44.3 | 99.6±33.4 |
| 4º | 117.1±11.3 | 121.9±9.1 | 126.5±7.5 | 123.7±14.0 | 130.8±13.73 | 129.4±11.8 |
| 7º | 112.8±40.3 | 115.1±22.4 | 124.9±16.1 | 124.4±8.5 | 109.3±12.2 | 111.6±13.2 |

Os resultados dos histogramas de padrão RGB mostrados nas tabela 1 e 2, apresentaram cores distribuídas e vivas com brilho na pupila e cor predominante preta para o primeiro dia. Todos os espécimes apresentaram uma pequena turbidez da córnea após 1 hora depois do abate. A cor azul com valores maiores aparece com a parte mais escura dos olhos e a cor verde e vermelho elevado no quarto e sétimo dia com diferença significativa com o primeiro dia.

Para o primeiro dia o olho A apresentou média para o padrão *Red* de 20.2±9.16; *Green* 21.6±12.9 e *Blue* 23.8±11.6; enquanto que o olho B apresentou média para o *Red* 17.2±10, *Green* 16.5±12.1 e *Blue* 25.8±24.4. No quarto dia foi constatado alterações da coloração da córnea detectado pela variação do padrão RGB no olho A com variações médias para o *Red* 25.7±10.8; *Green* 30.3±10.6 e *Blue* 36.7±12.2; enquanto que para o olho B, o padrão foi o *Red* 20.8±5.0, *Green* 25.4±9.4 e *blue* 27.5±10.2; Para o sétimo dia de observação foi constatado hemorragia e branqueamento de parte do cristalino com alterações nos padrões referente ao olho A para o *Red* 20.7±4.9; *Green* 22.5±7.8 e *Blue* 24.4±5.8; para o olho B os padrões foram Red23.5±5.4, *Green* 25.8±7.0 e *blue* 32.6±10.0

Os dois olhos, para os nove exemplares, no primeiro dia sofreram interferência diretamente na intensidade da cor. Segundo YASHIRO 2007, o peixe fresco deve apresentar os olhos brilhantes e vivos, preenchendo a órbita por completo, córnea clara, transparente e lustrosa, íris cor-de-rosa amarelado e cristalino transparente.

Para o quarto dia de observação os valores do histograma RGB, verificou-se coloração predominante cinza na região da órbita ocular, indicando descoloração do cristalino e a presença da hemorragia interferindo na intensidade das cores. O nível de intensidade das três cores no primeiro dia, apesar de baixos quando comparados ao quarto e sétimo dia indicam a presença de cores vivas. No quarto dia de captura das imagens pode-se observar a presença do processo de oxidação e degradação de enzimas e proteínas indicado pela cor predominante azul, pois estes processos podem interferir na perda de cor. E segundo Barros (2003), os peixes se deterioram com facilidade perdendo suas características sensórias devido às alterações enzimáticas e não enzimáticas durante as fases de captura, abate, processamento e armazenagem.

Os dados obtidos pelo sistema de cor RGB do sétimo dia dos 9 peixes apresentaram hemorragia cobrindo a pupila e parte do olho e opacidade completa da córnea e aumento do vermelho em relação ao primeiro dia. A opacidade representada pelo branco e com níveis altos de cinza representado pelo azul. Segundo Gozzo (2009), a opacidade do cristalino tem com uma das causas a acidificação nos tecidos, fazendo com que as fibras desidratem.

Guimarães (1999) ao realizar um estudo para índices de cor em relação ao frescor de lulas conservadas em gelo observou a diminuição da luminosidade e aumento da cromaticidade da pele, fato observado no presente estudo.

A oxidação é um meio direto para a deterioração da qualidade em alimentos principalmente em produtos cárneos (GRAY et al., 1996). As alterações observadas na qualidade dos produtos de origem animal incluem descoloração, perda de sabor e destruição de nutrientes (KANNER, 1994; RIBEIRO et al., 2007).

Na figura 3 pode-se observar que os níveis de branco e preto referentes à luminosidade apresentaram o nível maior no quarto e sétimo dia. A presença elevada do branco indica o aumento da luminosidade devido ao enevoamento da córnea no primeiro dia e o branqueamento da córnea no quarto e sétimo dia. Ribeiro et al. (2007), diz que a variação da



ISSN 1809-3957

luminosidade, ou seja, o branco máximo a preto mínimo é devido a desnaturação de proteínas e oxidação das enzimas.

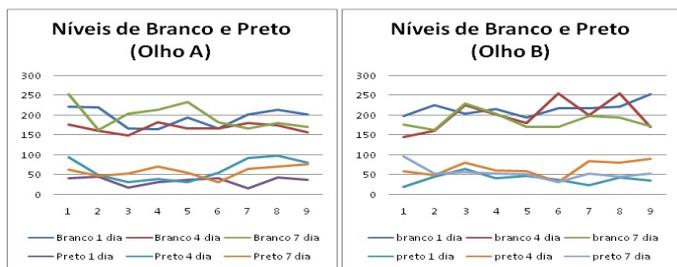



Figura 3 - Nível de branco e preto no olho A e B no quarto e sétimo dia

Para Ribeiro (2007) os pigmentos que compõem a cor dos alimentos são instáveis e participam de diversas reações alterando a cor de um alimento indicando alterações químicas e bioquímicas que podem ocorrer ao longo de toda cadeia produtiva.

A cor pode ser utilizada como parâmetro para estabelecimento de qualidade de um produto fresco ou processado e também para determinar a vida de prateleira de um produto (GIMENO et al., 2000).

Mendonza et al. (2006), avaliaram a coloração em bananas utilizando imagens digitais e por colorímetro, observaram boa correlação entre os métodos e afirmam que a análise de coloração realizada por meio de imagens digitais é uma técnica fácil de obter dados, rápida e de baixo custo. O método de análise de cor por meio de imagens digitais pode ser utilizado em conjunto com outros métodos de avaliação de qualidade do pescado, fornecendo resultados rápidos e criteriosos.

## IV. CONCLUSÃO

As alterações bioquímicas e anatômicas para os nove exemplares de tambaqui conservados em caixas isotérmicas ao longo de sete dias de estocagem foram detectadas pelas imagens produzidas e analisadas digitalmente pelo padrão RGB (Red, Green, Blue) sendo esta uma ferramenta que pode ser utilizada com outros métodos existentes para avaliação das alterações no pescado e consequentemente, da sua qualidade. Assim, em virtude da diversidade de espécies de pescados, futuros trabalhos devem ser realizados para montar um sistema definitivo para análises em campo e laboratórios que determinem a qualidade de pescado.

## V. REFERENCIAS


ALMEIDA, N. M.; BATISTA, G. M.; KODAIRE, M.; LESSI, A. L. V. E. Determinação do índice de rigor-mortis e sua relação com a degradação dos nucleotídeos em tambaqui (Colossoma macropomum), de piscicultura e conservados em gelo**, Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p. 698-704, 2005.

ALMEIDA, N.M. **Alterações post-mortem em Colossoma macropomum (Cuvier, 1818), procedente da piscicultura e conservado em gelo.** Manaus, 1998, 90p. Dissertação (Mestre em Ciência de Alimentos), Faculdade Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

AMLACHER, E. Rigor mortis in fish. In: BORGSTROM, G. (Ed.) **Fish as Food.** New York: Academic Press, 1996. Cap. 12, p. 385-409.

ARGENTA, F. F.; Tecnologia de pescado: Características e processamento da matéria-prima. 2012, 61 p., **Tese (Monografia para obtenção do grau de Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal)**. Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

ASHLEY, P. J. **Fish welfare: current issues in aquaculture. Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam**, v. 104, p. 199-235, 2007MARTINS, O. F. G. **Processamento e Análise de Imagens Aplicadas à Caracterização Automática de Materiais**.2001. 138p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Metalúrgica). PUC, Rio de Janeiro.

BARROS, G. C. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Revista CFMV Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília: a. 9, n. 30, p.59-64, set. a dez., 2003.

BATISTA, G. M.; LESSI, E. KODAIRA, M.; FALCÃO, P. T. Alterações bioquímicas post-mortem de matrinxã Brycon.

BITO, M.; YAMADA, K.; MIKUMO, Y.; AMANO, K. Studies on rigor mortis of fish. Difference in the mode of rigor mortis among some varieties of fish by modified cutting's methods. **Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory**, v.109, p.89-96, 1983

BORGES, A. Qualidade da corvina (Micropogonias furnieri) eviscerada e inteira em diferentes períodos de estocagem à temperatura de 0ºC. 2005. 88p. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense**

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e inguiçara – Brasil 2011.** Brasília, 2013. 129 p.

CAMPOS, D.S1; PAIVA, Z. C. CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRA NO MUNICÍPIO DE MANAUS-AM. **CADERNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FAZU**, V. 2 (2011).

CASTRO, G. L. M. **Avaliação da qualidade sanitária do pescado Salgado seco comercializado nas feiras Livres de Belém-pa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Veterinária**)**. Universidade Castelo Branco. Belém, 2009

cephalus (GÜNTHER, 1869) procedente da piscicultura, mantido em gelo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** Campinas, 24(4): 573-581, out.-dez. 2004.

CONTE, F.S. Stress and the welfare of cultured fish. **Applied Animal Behaviour Science**, v.86, p.205-223, 2004.

DOUGHERTY, E. R.; LOTUFOR, A**. Hands-on Morphological Image Processing**, SPIE Press, 2003.

ESTEVES, E.; ANÍBAL, J. ***Quality Index Method* (*QIM*):** utilização da Análise Sensorial para determinação da qualidade do pescado. In: 13º Congresso do Algarve, 13, 2007, Racal-Clube, Lagos. Anais. Racal-Clube, Lagos, 2007, pp. 365-373**.**

FREIRE, C. E.; GONÇALVES, A. A. Diferentes métodos de abate do pescado produzido em aquicultura, Qualidade da carne e bem estar do animal. **HOLOS**, Ano 29, Vol. 6. 2013.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.

GIMENO, O.; ANSORENA, D.; ASTIASARÁN, I.; BELLO, J. Characterization of Chorizo de Pamplona: Instrumental Meansurements of Colour and Texture. **Food Chemistry**, v. 69, p. 195-200, 2000.




ISSN 1809-3957

GOMES, L. M. **Influência das condições de manuseio e conservação na qualidade do pescado.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Instituto Qualittas de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, São Paulo, 2006.
GONZALEZ, R.C.; WOODS, R. E.. **Processamento de Imagens Digitais**, Edgard Blucher, 2000.
GOZZO, F. G. **Caracterização Morfológica de tecidos oculares por Microscopia de Força Atômica (MFA)**. 2009. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Física-Universidade de São Paulo.
GRAY, J. I.; GOMMA, E. A.; BUCKLEY, D. J. Oxidative quality and shelf life of meats. **Meat Science**, Barking, v.43, p. S111-S123, 1996. Supplementary Issue.
GUIMARÃES, J. L. **Estudo de índices químicos, sensoriais, microbiológicos e instrumentais para avaliação do frescor de lulas (Loligo plei, Blainville, 1923) armazenadas em gelo**. Campinas, 1999. 151p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas.
KANNER, J. Oxidative process in meat and meat products – Quality implications. **Meat Science**, Barking, v. 36, n.1-2, p. 169-189, feb., 1994. Special issue.
KODAIRA, M. Manejo del pescado de águas continentales en condiciones de refrigeración. In: **Informes Nacionales y Documentos Selecionados Presentados en la Cuarta Reunion del Grupo de Trabajo sobre Tecnologia Pesquera**. Cartagena, Colombia: FAO, N. 476. P.104-128. 1992.
NEIVA, C. R. P. et al. Condições do processamento de inguiça de peixe, utilizando CMS de espécies de peixe subutilizadas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. P. 26-30, 2002.
OGAWA, M.; MAIA, E. L.M. Manual de Pesca – **Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo: Varela. V.1, 1999.
ORDÒÑEZ, A.O. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: 2005, ed. Artmed, v.2, cap.12, p.299- 228.
OZOGUL, Y.; OZOGUL, F. Effect **of slaughtering methods on sensory, chemical and microbiological quality of rainbow trout (Onchorynchus mykiss) stored in ice and MAP**. European Food Research and Technology, v. 219, p. 211-216, 2004.
PEREIRA, W. D.; ATHAYDE, A. H.; PINTO, K. P. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió-AL. **Higiene Alimentar**,São Paulo v.15,n.84,p.67-74,2001.
PEREIRA, W. D. ATHAYDE, A. H.; PINTO, K. P. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió-AL. **Higiene Alimentar**,São Paulo v.15,n.84,p.67-74, 2001.
POLI, B.M.; PARISI, G.; SCAPPINI, F.; ZAMPACAVALLO, G. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. **Aquaculture International**, v.13, p.29-49, 2005.
RIBEIRO, A. L. M. S.; OLIVEIRA, G. M.; FERREIRA. V. M.; PEREIRA, M. M. D.; SILVA, P. P. O. Avaliação microbiológica da qualidade do pescado processado, importado no estado do Rio de Janeiro. **Revista. Brasileira de Ciências Veterinária**., v. 16, n. 3, p. 109-112, set./dez. 2009.
RIBEIRO, S. C.A**.** Alteração da cor da carne de mapará desidratada osmoticamente e seca. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.2, p.125-135, 2007 ISSN 1517-8595.2007
RIEDEL, G. Controle Sanitário dos Alimentos.São Paulo,3ed.,2005.
SÁ, E**. Conservação do Pescado. Aquicultura & Pesca** ed.01, jun. 2004.
SANTOS, Elaine et al. Obtenção de produtos derivado de pescado, elaborados a partir da utilização do CMS-carne mecanicamente separada. **Revista Sodebras** vol.08 n° 94. Out 2013. ISSN: 1809-3957. Disponível em: <http://sodebras.com.br/edicoes/N94.pdf> Acesso em 27 abril 2015.
SOARES KMP, GONÇALVES AA. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2012; 71(1):1-10.
VARGAS, S. C. **Avaliação de métodos de abate sobre a qualidade da carne de matrinxã (Brycon cephalus), armazenado em gelo**. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos – Universidade de São Paulo.
VIEGAS, E.M.M.; PIMENTA, F.A.; PREVIERO, T.C.; GONÇALVES, L.U.; DURÃES, J.P.; RIBEIRO, M.A.R.; OLIVEIRA FILHO, P.R.C. métodos de abate e qualidade da carne de peixe. **Arch. Zootec**. 61 ®: 41-50. 2012.
VIEIRA, F.S.H.R.; RODRIGES, P.D.; BARRETO, E.S.N.; YASHIRO, D. S. **QUALIDADE DO PESCADO EM FEIRA LIVRE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade castelo Branco. São Paulo, 2007.

## VI. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2014

# JOGOS DE EMPRESAS: UM PARADIGMA NO ENSINO DA ENGENHARIA

WALTER ROBERTO HERNÁNDEZ VERGARA[1]; ALISSON VIANA LIMA[1]; JULIANA SUEMI YAMANARI[1]; FABIO ALVES BARBOSA[1]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS/UFGD
waltervergara@ufgd.edu.br

***Resumo* – A presente pesquisa aborda o desenvolvimento de um modelo de jogos de empresas com o objetivo de compreender se a metodologia de ensino influencia na aprendizagem acadêmica e organizacional. Dessa forma, um modelo foi elaborado a partir da atividade de uma indústria que produz três tipos de skates, levando em consideração o setor de produção e finanças especificamente. O jogo simula o desempenho de cinco empresas em um ambiente que concorrem entre si e disputam um mercado que possui uma demanda específica para cada tipo de skate. Os jogadores gerenciam os recursos materiais e financeiros a fim de obterem maior lucro ao final de cada período. A programação da modelagem foi feita em Microsoft Excel 2007. A partir da análise das entrevistas, procurou-se, então, identificar o processo de aprendizagem dos discentes que cursavam o nono e décimo período do curso de Engenharia de Produção nos três níveis: individual, grupo e organizacional. Os resultados mostraram que a utilização do jogo de empresa proporciona um melhor aprendizado pelos participantes na gestão de uma empresa, devido ao ambiente competitivo e dinâmico da simulação, além de estimular os mesmos a tomarem as melhores decisões com o intuito de obter o maior ganho possível.***

***Palavras-chave*: Jogo de Negócios. Planejamento e Controle da Produção. Gestão Financeira. Treinamento.**

## I. INTRODUÇÃO

A aprendizagem organizacional através de ferramentas acadêmicas tem sido cada vez mais discutida, analisada e estudada, já que a mesma incrementa o desempenho dos acadêmicos nas empresas. Os modelos de jogos de empresas são hoje umas das principais ferramentas utilizadas pelas instituições de ensino e empresas para o desenvolvimento de novos talentos.

De acordo com Proserpio e Gioia (2007), o estilo de aprendizagem da nova "geração virtual" é muito diferente de gerações anteriores – é mais visual, interativo, e focado na resolução de problemas. Enquanto isso poderia ser visto como uma ameaça para o estilo tradicional de ensino, com base na transferência de conhecimento verbal e debates socráticos, atualmente é percebido como uma oportunidade para desenvolver jogos de simulação, que se baseiam em habilidades, e incentivar a aprendizagem de princípios de gestão e práticas.

Nesse contexto, a utilização de jogos de empresas passa a ser uma alternativa viável para atenuar as deficiências de ensino nas instituições, em vista da importância para o treinamento não só de estudantes, mas também de profissionais que, frequentemente, se deparam com situações inesperadas que requerem amplo conhecimento acerca dos setores nos quais atuam e que envolvem a necessidade de se tomar decisões rápidas que refletem na produtividade e competitividade da organização.

O jogo de empresa, segundo Filho e Pessôa (2001), é composto por um conjunto de módulos inter-relacionados e modelados de acordo com um determinado setor empresarial, onde os jogadores são designados a ocupar cargos de gerência de uma empresa fictícia, analisando diversos cenários hipotéticos e tomando decisões que envolvem consequências inerentes à empresa. Nesse sentido, diversos conceitos são abordados, tais como: (1) estratégia empresarial; (2) planejamento e controle da produção – PCP; (3) teoria econômica; (4) marketing; (5) finanças; (6) contabilidade, entre outros. Dessa forma, os jogadores que já possuem um conhecimento prévio dos referidos assuntos podem ter um melhor rendimento no ambiente simulado.

As planilhas desenvolvidas no programa Microsoft Office Excel 2007 são utilizadas para a inserção dos valores das variáveis explicitadas durante o jogo e dos valores das variáveis de decisão que os jogadores estimam durante a simulação – os jogadores são informados e induzidos a prever, através de investimentos, a demanda futura da empresa durante oito períodos, correlacionando à capacidade da empresa e demanda do mercado, além de outras decisões relacionadas ao planejamento e controle da produção, como quantidade a ser produzida em turno normal, utilização de turno extra (caso necessário) e outras variáveis.

Por fim, a estrutura do presente artigo é composta por revisão da literatura (que envolvem características gerais, objetivos, vantagens, desvantagens e dinâmica dos jogos de empresas), metodologia da pesquisa, definição do jogo (que aborda explicações acerca do mercado de matéria-prima, investimentos, produtos, produção, empréstimo e financiamento e aplicações e finanças) e, na sequência, são apresentados os resultados obtidos com a aplicação do jogo e as considerações finais.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

### *a) Considerações sobre jogos de empresas*

O jogo de empresa é um método de capacitação gerencial em que os participantes competem entre si através de empresas simuladas, tomando decisões que, processadas


ISSN 1809-3957

por um simulador, produzem relatórios gerenciais para que um novo ciclo de análises e tomada de decisões seja realizado (MARION e MARION, 2006). Para Ferreira (2000), através de técnicas de simulação, o referido jogo conduz os participantes para situações específicas da área empresarial, proporcionando o aperfeiçoamento de habilidades técnicas, de comunicação e de relações pessoais, além de permitir a análise das decisões tomadas, dos resultados e suas consequências.

Vos (2014), em consonância, disserta que o melhor desempenho em simulações relacionadas aos negócios está ligado à aprendizagem e capacidade dos alunos de: interpretar e integrar eficientemente informações diversas sobre o mercado, concorrência, seus dados financeiros e clientes; compreender e saber utilizar o feedback; relembrar e inter-relacionar teorias e conceitos de estudos anteriores; pensar criticamente sobre decisões passadas; usar progressivamente processos de pensamento mais elaborados; trabalhar melhor em equipe e, por fim, gerir o tempo necessário para a simulação.

Para Rabenschlag (2005), os jogos empresariais estão baseados em um modelo específico que representa matematicamente características físicas, tecnológicas, financeiras, econômicas e até mesmo humanas a fim de simular o ambiente, além de se mostrarem como uma ferramenta de capacitação e aprendizagem em que os usuários podem realizar diferentes atividades que se relacionam com a tomada de decisões de uma empresa fictícia.

Nesse contexto, a simulação deve treinar alunos no gerenciamento das operações da empresa e na tomada de decisão dentro de cenários cada vez mais incertos, ambíguos, globais e interativos, em vista que os gestores dentro das organizações trabalham em equipe, assumindo várias funções e lidando com a rápida evolução de tratamento de informações e tecnologias (WOLFE, 1998).

Os benefícios dos jogos de empresas tanto para formadores quanto para gestores de empresas são numerosos. Para Tan et al. (2010) e Bellotti et al. (2013) a aprendizagem por meio de jogos possui quatro principais objetivos: tornar o conhecimento mais acessível, dar visibilidade ao pensamento, fazer o aprendizado se tornar divertido e promover a aprendizagem autônoma.

Nesse contexto, Tanabe (1977, apud REIS, 2006) menciona os três objetivos básicos dos jogos de negócios: treinamento (estimular a habilidade de tomada de decisões); didático (difundir conceitos exclusivos por meio de atividades práticas e experimentais); e pesquisa (descobrir prováveis soluções para problemas empresariais, testar características econômicas e administrativas por meio de decisões tomadas com incertezas e escassez de tempo, bem como analisar o comportamento individual dos integrantes do grupo).

No âmbito acadêmico, Sauaia (1995) ressalta que os objetivos dos jogos de empresas para graduandos incluem a imposição de uma visão sistêmica das organizações, a inserção de questões econômicas, o desenvolvimento de pensamentos críticos em tomadas de decisões. Já para pós-graduandos, os jogos são aplicados a fim de fixar conceitos de gestão, além de promover uma interação entre os participantes que desempenham diferentes profissões, atuantes de diversos setores da economia.

Finalmente, como objetivos operacionais durante os jogos de negócios, Marion e Marion (2006) e Filho (2003) consideram: identificar e analisar comportamentos aceitáveis e inaceitáveis no jogo e suas prováveis consequências; analisar o grau de comprometimento e interação entre os participantes designados a gerir empresas simuladas; e identificar vencedores e perdedores.

*b) Vantagens e limitações dos jogos de empresas*

Os jogos de empresas apresentam diversas vantagens em sua utilização como método de ensino e aprendizagem quando comparado a métodos usados em sistemas tradicionais de ensino. A assimilação de conhecimentos no jogo se produz por uma série de cenários que o participante se depara positiva ou negativamente a partir de suas próprias decisões.

Nesse sentido, vale destacar as principais vantagens dos jogos, como facilitar a aprendizagem; proporcionar assimilação de novos conhecimentos inseridos nos cenários (produção, vendas, finanças, recursos humanos, planejamento, contabilidade, etc.), propiciando uma visão holística do funcionamento integral de uma empresa; estimular o potencial criativo e a descoberta de possibilidades não consideradas anteriormente; identificar aspectos comportamentais (estilos de liderança e trabalho em equipe); melhorar habilidades técnicas, conceituais e interpessoais dos participantes; identificar a possibilidade de erros sem prejuízos monetários, evidenciando as consequências de determinadas decisões; identificar e avaliar, em um curto período de tempo, decisões que levariam anos para serem realizadas em um contexto real (GRAMIGNA, 2010; MARION e MARION, 2006; FERREIRA, 2000).

Pasin e Giroux (2011) expõem que os jogos de simulação são superiores a outros métodos de ensino já que ajudam os alunos a desenvolverem habilidades como a solução de problemas complexos, tomada de decisão estratégica e competências comportamentais, incluindo o trabalho em equipe e organização.

Por outro lado, embora os jogos apresentem muitas vantagens, Marion e Marion (2006) salientam que em algumas situações sua utilização não é adequada. Desse modo, os autores descrevem algumas limitações que devem ser observadas com atenção para que não remetam ao uso inadequado do método:

- A competição existente nos jogos pode ter efeito negativo, embora seja um ponto favorável para o processo de aprendizagem. Este problema advém por falta de clareza dos objetivos da simulação e discordância na discussão de conteúdos abordados. Isto pode ocasionar o que é denominado de “efeito *videogame*”, em que os participantes definem como meta a vitória a todo custo;
- Não há relação entre o aprendizado e o desempenho alcançado na simulação. Muitas vezes, o melhor aprendizado é seguido pelos piores resultados gerenciais;
- A simulação é baseada no funcionamento de uma empresa e o mercado no qual está inserida;
- O tempo despendido para aplicação da simulação pode ser maior quanto mais complexo for o simulador;


ISSN 1809-3957

- O uso de simuladores gera alto custo quando comparado a outros métodos de aprendizado, pois os mesmos devem ser desenvolvidos ou adquiridos de empresas especializadas.

## III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realização desta pesquisa utilizou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica sobre investimentos, produção, empréstimos e financiamentos e finanças, especificamente insumos de apoio à gestão de negócios, presente em todo o processo administrativo e de manufatura. A pesquisa é classificada quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada, que gera conhecimentos visando apoiar as técnicas acadêmicas adquiridas e que podem ser usados) em situações práticas com intuito de solucionar problemas específicos. A pesquisa bibliográfica traz a segurança de suas informações, pois é apoiada em autores de livros e artigos científicos, trazendo assim maior confiabilidade no resultado final do estudo. Do ponto de vista da abordagem do problema, é classificada como pesquisa quantitativa, já que traduz opiniões e números em informações que, posteriormente, serão classificadas e analisadas através de simulações de uma realidade empresarial. Os cenários estruturados no jogo permitem encaixá-la como pesquisa exploratória, por que abrange uma gama de termos, conceitos e metodologias que envolvem pesquisas bibliográficas. Do ponto de vista de procedimentos técnicos definem-se variáveis de influência e formas de controle de observação de efeitos gerados pelas variáveis.

## IV. O JOGO DE EMPRESAS

### *a) Modelagem do protótipo*

O modelo é estruturado sob a forma de um jogo de empresa e simulado através do programa *Microsoft Excel 2007*. As fórmulas e constantes utilizadas na simulação foram criadas de forma que representassem, tanto quanto possível, a realidade de uma Micro ou Pequena Empresa (MPE). No início do jogo, alguns dados são inseridos por um controlador (animador). O controlador é o responsável pela inserção das constantes para as variáveis exógenas do modelo. O jogo é divido em duas partes, sendo a primeira referente ao planejamento e decisão dos jogadores e, a segunda, à avaliação dos dados e composição dos relatórios. As variáveis decisórias são explicadas em cada uma das partes do jogo.

### *b) Dinâmica do jogo*

De acordo com Ferreira (2000), alguns critérios devem ser considerados antes do início da simulação: primeiramente, é imprescindível que exista uma explicação e análise dos objetivos e regras do jogo – assim, os participantes são informados da dinâmica da simulação; logo, os critérios que definem a pontuação e a forma de classificação da equipe vencedora devem ser apresentados pelo coordenador (ou simulador).

A Figura 1 exibe a dinâmica da simulação.

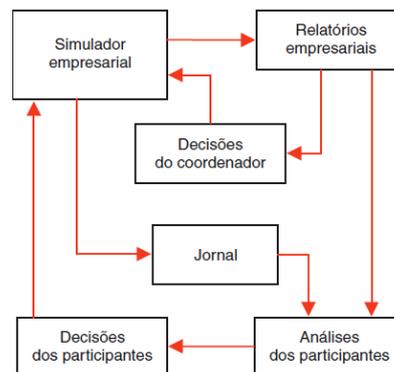



Figura 1 - Dinâmica de uma simulação. Fonte: COSTA, 2007

Sendo assim, o jogo em questão simula as operações de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de uma empresa hipotética para ser utilizado como alternativa no processo de ensino e aprendizagem visando complementar os métodos tradicionais de ensino. A simulação representa oito períodos de funcionamento de uma empresa, sendo que sua produção e as respectivas decisões a serem tomadas são abordadas periodicamente. Inicialmente, é fornecida a demanda básica do mercado que será disputado, para que os jogadores possam projetar a demanda futura e a partir daí os investimentos para os períodos em que ocorrerão as simulações. Definida a demanda de determinado período, os jogadores terão que projetar a produção considerando custos gerais, compras de matérias-primas, turno extra (se necessário) e outros. Após a decisão dos jogadores o simulador irá gerar valores individuais para a demanda baseado nos investimentos de cada empresa. Esta demanda será imposta como demanda real, refletindo a realidade do mercado (demanda dos consumidores) e, desta forma, o simulador calculará a diferença do que foi projetado pelos jogadores, evidenciando lucros ou perdas ao final do processo.

### *c) Características do jogo*

O jogo foi projetado para cinco empresas que participam e concorrem entre si a um mesmo mercado consumidor. Todas as empresas são estruturadas de forma igualitária no início do jogo e, logo conforme a simulação se desenvolve elas vão se diferenciando em decorrência de suas decisões.

As empresas foram estruturadas da seguinte forma:

- Fabricam 3 produtos: *skate* 1, *skate* 2 e *skate* 3;
- Possuem 4 fornecedores distintos de matéria-prima: madeira, aço, poliuretano e lixa;
- Possuem o mesmo consumo unitário de matéria-prima para produzir cada tipo de *skate*, bem como o mesmo consumo unitário de tempo nos quatro setores onde os produtos são processados: prensa, torno, injetora e montagem;
- Possuem 15 operadores de prensa, 9 operadores de torno, 6 operadores de injetora, 3 operadores de montagem, 2 gerentes de produção e 1 administrador. Cada funcionário trabalha 180 horas por período (rodada);
- As empresas têm os mesmos valores de: perda de venda, custo unitário de armazenagem, preço de venda, custos gerais e despesas gerais. Bem como os mesmos valores para as taxas de impostos sobre


ISSN 1809-3957

as vendas e as taxas de juros em caso de empréstimo e aplicação;

- O saldo inicial disponível no caixa de cada empresa é de R$ 200.000,00;
- A demanda básica do mercado foi igualmente dividida entre as empresas.

O jogo se divide em cenários para facilitar o entendimento de suas regras gerais.

*Mercado de matéria-prima*

As quatro matérias primas (madeira, aço, poliuretano e lixa) utilizadas na produção têm preços médios de venda (preço aplicado conforme a demanda do mercado), no entanto, podem sofrer alterações no decorrer das rodadas. A quantidade de matéria-prima comprada deve ser suficiente para a produção proposta pelo jogador.

*Mercado de investimentos*

Cada empresa poderia investir (valores monetários) em 4 variáveis que influenciariam positivamente a demanda: eventos, propaganda, qualidade e tecnologia. A variável evento requer apenas de um investimento para todos os produtos. Já as variáveis: propaganda, qualidade e tecnologia; necessitam de um investimento para cada produto. Desta forma, a empresa possui 10 opções de investimentos que irão gerar aumento da demanda. No entanto, o animador não fornece as porcentagens de aumento da demanda relacionadas a cada variável de investimento, evidenciando, portanto, a imprevisibilidade do mercado consumidor. Sendo assim, o aumento da demanda depende exclusivamente desses investimentos.

*Mercado de produtos*

Os produtos possuem preços de venda padrões, ou seja, não podem ser alterados pelos jogadores. As empresas devem influenciar a demanda através de investimentos e supri-la para não perder mercado. Se a produção supera a demanda, os produtos remanescentes ficam armazenados para o próximo período a um custo unitário padrão. Se a produção for inferior à demanda, a empresa terá que pagar um custo de perda de vendas, já que suprimiu a demanda não atendendo aos consumidores. Todas as vendas ocorreram ao final do período, ou seja, as empresas devem possuir dinheiro em caixa para pagar seus custos de produção no início de cada período. Se não houver dinheiro suficiente em caixa devem solicitar um empréstimo.

*Produção*

As empresas possuem os parâmetros necessários para projetar sua produção de acordo com a quantidade de horas disponíveis. Todas as empresas possuem a mesma capacidade, e toda produção adicional deve ser suprida através de um turno extra de produção com custo pago por hora de trabalho. O turno extra se contempla apenas aos funcionários que operam nos setores de prensa, torno, injetora e montagem, não se fazendo necessário contratar turno extra de gerente de produção e administrador. O turno extra é realizado na quantidade de tempo que for demandado, não havendo limites de horas de trabalho. O jogador deve levar em consideração a quantidade de matéria-prima e turno extra necessário para produzir o que for projetado, caso contrário o animador intervém para que não haja excedente de horas (tempo ocioso), contratando-se um turno extra sem a disponibilidade de suprimentos suficientes para a produção. Neste caso, o animador possui autonomia para mudar a decisão dos jogadores, caso estes não gerenciem adequadamente suas decisões. Para facilitar a produção de produtos que pudessem ser considerados prioritários, os jogadores podem escolher o tipo de skate que será produzido em primeiro, segundo e terceiro lugar. Dessa forma, quando o tempo de produção e/ou a matéria-prima forem insuficientes, a produção começa pelo tipo de produto que for escolhido como prioridade, e assim por diante.

*Empréstimos e financiamento*

Existem três tipos de empréstimos que são disponíveis durante as rodadas: curto prazo, médio prazo e longo prazo. O empréstimo de curto prazo deve ser pago entre 1 e 3 parcelas (uma parcela por período) e sua taxa de juros é de 8% no período. O de médio prazo deve ser pago entre 4 e 5 parcelas e sua taxa de juros é de 10% no período. Já o de longo prazo deveria ser pago entre 6 e 8 parcelas e sua taxa de juros é de 13% no período. As três formas de empréstimos foram calculadas pelo sistema de amortização constante, com pagamento de juros referentes ao saldo devedor. Os jogadores devem indicar em suas planilhas de decisões a quantidade monetária que desejam solicitar e a quantidade de parcelas e, de acordo com a quantidade solicitada, o empréstimo é qualificado como curto, médio ou longo prazo. As empresas também podem aplicar seu dinheiro (em caixa) em uma conta aplicação que rende juros a uma taxa de 5% ao período.

*Finanças*

Todos os custos e informações pertinentes à parte financeira da empresa, tais como: custos de funcionários, custo de turno extra, custo de matéria-prima, custo de investimentos, custo de perda de vendas, custo de armazenagem, custo unitário de produção, despesas gerais, custo de produtos vendidos, fluxo de caixa e demonstrativo de resultado do exercício estão presentes em cada rodada no relatório individual financeiro de cada empresa.

Em todas as rodadas o animador tem autonomia para modificar qualquer parâmetro, desde que os jogadores sejam previamente avisados através do informativo geral de cada período.

As empresas que atingem o maior lucro líquido acumulado são declaradas vencedoras. A Figura 2 mostra a planilha de decisões utilizada pelos jogadores.

PRODUÇÃO

| Produção (unidades) | |
|---|---|
| Skate 1 | 170 |
| Skate 2 | 300 |
| Skate 3 | 480 |

| Prioridade de Produção | |
|---|---|
| Skate | 3 |
| Skate | 2 |
| Skate | 1 |

| Matéria-Prima (Lotes) | |
|---|---|
| Madeira | 0 |
| Aço | 0 |
| Poliuretano | 0 |
| Lixa | 0 |

| Turno Extra (horas) | |
|---|---|
| Prensa | 0 |
| Torno | 0 |
| Injetora | 25 |
| Montagem | 0 |

FINANÇAS

| Investimentos (R$) | | | |
|---|---|---|---|
| Eventos | R$ 25.000,00 | | |
| Variável | Skate 1 | Skate 2 | Skate 3 |
| Propaganda | R$ 19.000,00 | R$ 21.000,00 | R$ 23.000,00 |
| Qualidade | R$ 10.000,00 | R$ 12.000,00 | R$ 12.000,00 |
| Tecnologia | R$ 8.000,00 | R$ 12.000,00 | R$ 12.000,00 |

| Empréstimo (R$) | |
|---|---|
| Valor do Empréstimo | |
| Número de Parcelas | |
| **Aplicação (R$)** | |
| Valor da Aplicação | R$ 700.000,00 |
| Resgate de Aplicação | R$ 499.532,14 |

| Saldo Disponível | R$ 427.711,65 |
|---|---|

Figura 2 - Planilha de decisões. Fonte: Elaborado pelos autores



ISSN 1809-3957

## V. APLICAÇÃO DO JOGO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O jogo foi aplicado a dez alunos do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), sendo que todos estavam cursando, no mínimo, o oitavo semestre do curso.

Alguns jogadores já tinham participado de outros jogos de empresa, enquanto que o restante não tinha experiência vivencial em jogos. Os alunos foram divididos em cinco equipes de dois integrantes. Os parceiros foram escolhidos de acordo com a preferência de cada um. O primeiro contato dos jogadores com o jogo foi através de um manual, que explicava os principais conceitos, regras e fórmulas usadas, e, posteriormente, por uma apresentação individual a cada grupo a fim de expor os objetivos, a estrutura e a forma como deveria ocorrer a simulação.

O jogo foi realizado em oito rodadas, a cada dois dias, totalizando um período efetivo de dezesseis dias subsequentes. De modo geral, as equipes foram bastante sensatas e dedicadas quanto às suas decisões, porém se diferenciaram a cada rodada a partir de suas estratégias de produção e análises da demanda. Sob a orientação do animador, os jogadores esboçaram suas decisões e estratégias, e receberam no final de cada rodada dois relatórios referentes ao setor de produção e finanças.

Na primeira rodada, as equipes fizeram suas decisões com muita cautela buscando obter os resultados gerados. No entanto, assim como era esperado, ao decorrer das rodadas seguintes as empresas abandonaram gradativamente a postura conservadora e traçaram estratégias que rendessem maior lucro líquido acumulado e, consequentemente, a vitória.

Sendo assim, venceu a empresa 4, cuja vitória está associada a uma estratégia de não produzir em excesso e à capacidade de acompanhar a demanda de forma correta.

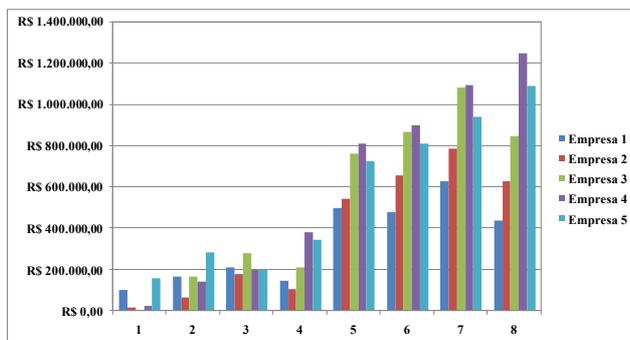



Figura 3 - Lucro líquido acumulado das empresas em todas as rodadas
Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando a Figura 3, pode-se concluir que a partir do quinto período as empresas obtiveram os maiores lucros e consolidaram suas colocações, fazendo com que fosse difícil, a partir deste ponto, que as empresas com menores lucros pudessem alcançar as que vinham obtendo os maiores rendimentos.

Estes resultados também podem ser considerados radicais, já que evidenciam um grande acúmulo de lucros durante um período relativamente pequeno. Esta é uma característica dos jogos de empresas, que podem ser manipulados a desejo do animador. No entanto, lucros excessivos como estes não são comuns na realidade empresarial, mas servem de parâmetros de comparação para diferentes formas de gestão.

*a) Análise geral da produção e demanda*

Analisando o setor de produção, pode-se observar que as empresas tentaram equilibrar sua produção com a demanda incerta gerada a partir dos investimentos individuais de cada equipe. Após a primeira rodada, as equipes perceberam que o custo unitário de produção diminuía conforme a produção aumentava. Isso fez com que a estratégia fosse produzir em maior quantidade, mesmo que houvesse sobras para o próximo período. Produzir em maior quantidade também garantia que a empresa não arcasse com custos relativos à perda de venda, por não atender a demanda presente no mercado. Nas primeiras rodadas, muitas empresas tiveram altíssimos custos de perda de venda, e nas rodadas seguintes passaram a produzir mais para garantir que a demanda fosse suprida.

A quantidade de turnos extras (em horas) contratados raramente foi feito de forma automática, ou seja, não se escolheu um valor aleatório nas decisões de quantidade de horas necessárias a cada setor. Afinal, o turno extra é realizado caso necessário, evitando ociosidades. O mesmo aconteceu com as compras de matérias primas, que foram compradas apenas para suprir a quantidade que seria usada para produzir o que havia sido planejado. Houve apenas alguns casos de erros nas projeções de compras, devido a cálculos equivocados de algumas equipes, sendo corrigido na rodada seguinte.

*b) Análise geral das finanças*

Uma boa gestão nas finanças é de grande importância para qualquer empresa crescer de forma saudável. Da mesma forma, as finanças das empresas participantes do jogo podem determinar sua capacidade de compra e produção e contribuir para o crescimento do lucro líquido.

De certa forma, todas as empresas mantiveram uma boa saúde financeira, conseguindo manter seus fluxos de caixa positivos em todas as rodadas, não necessitando de empréstimos no decorrer das mesmas. O lucro das operações foi investido na empresa com o objetivo de gerar maior retorno e produzir grandes quantidades para suprir a demanda estimulada, gerando maiores vendas e rendimentos.

Um fato interessante que foi observado foi a tendência a um comportamento de inércia praticado por algumas empresas, que se mostravam resistentes a mudanças, e preferiam aplicar seu dinheiro em uma conta aplicação ao invés de investir em crescimento de demanda e produção. Essas empresas preferiam deixar seu dinheiro rendendo juros de 5% ao período, mesmo sabendo que o retorno de investimento na empresa era maior.

As empresas que optaram por usar seu dinheiro em investimentos que lhes rendessem aumento de demanda foram as equipes que obtiveram os maiores lucros ao decorrer das rodadas. Esses perceberam que poderiam ampliar sua parcela de vendas mesmo com a demanda em queda, o que não foi estratégia para algumas empresas que preferiam acompanhar a demanda e guardar dinheiro.

Apesar de algumas empresas possuírem uma boa quantidade de dinheiro em caixa, o que realmente importava era o lucro líquido que era gerado ao final do demonstrativo

de resultado do exercício. Desta forma, algumas empresas obtiveram boas vendas e acumularam dinheiro em caixa, porém, simultaneamente, estavam tendo prejuízo. Um fator muito influente no demonstrativo de resultado do exercício era o custo de produtos vendidos, que poderia ser baixo em determinada rodada e muito alto na rodada seguinte, pois levava em consideração fatores importantes como: custos indiretos de fabricação e estoque de produtos acabados.

Um fato importante é que, em certos momentos do jogo, durantes as rodadas, certa empresa ficou classificada em primeiro ou segundo lugar, evidenciando que algumas estratégias demoram algum tempo para serem estabelecidas até que possam gerar um retorno satisfatório. Assim sendo, essa variação de posições demonstra o empenho das equipes mediante um ambiente competitivo e variável, proporcionado pela dinâmica do jogo.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi desenvolvido um jogo de empresas visando treinar alunos de engenharia de produção na tomada de decisões de uma empresa fictícia, simulada como uma indústria que produzia três tipos de produtos. A abordagem utilizada na construção do jogo tinha a finalidade de criar um jogo simples e prático e, ao mesmo tempo, que fosse um jogo que demandasse raciocínio lógico dos participantes. Após aplicação do jogo, foi constatado que estas características foram satisfeitas, pois o mesmo exigia decisões que puderam ser feitas rapidamente, mas que exigiram prévia análise dos relatórios de forma a não cometer equívocos.

Durante a aplicação do jogo e o tratamento dos dados, os participantes entenderam que estavam interagindo com diferentes cenários nos quais se desenvolve uma empresa, como por exemplo: setor de compras, gestão da produção, projeção e acompanhamento da demanda, controle financeiro e outros abordados de forma geral e interativa. Dessa forma, pode-se afirmar que o jogo atingiu o objetivo inicial, que era de facilitar o entendimento de conceitos abordados em planejamento e controle da produção.

Os benefícios alcançados com o presente trabalho contemplaram o desenvolvimento de habilidades gerenciais, como negociar, planejar, liderar, organizar, gerir tempo e recursos, administrar finanças, criar estratégias, entre outros, a agregação de novos conhecimentos (integração daqueles obtidos no ambiente acadêmico com as práticas empresariais importantes, contato e assimilação de novas informações fornecidas pelo jogo, expandindo, dessa forma, o know-how dos alunos) e o estímulo à solução rápida de problemas.

De acordo com depoimentos dos próprios alunos que participaram da dinâmica, pode-se concluir que os jogos de empresas são instrumentos de grande importância na qualificação acadêmica e também gerencial, transformando rotinas que podem ser consideradas estressantes e repetitivas em ambientes atrativos em que os acadêmicos podem extrair e obter o máximo possível de conhecimento. Este trabalho não se apresenta como um incentivador contrário aos métodos teóricos de ensino, apenas frisa a importância da inserção de metodologias de ensino que possam ser aplicadas de forma mais prática, trazendo ao aluno um vislumbre do futuro que o espera no mercado de trabalho.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BELLOTTI, F. et al. Assessment in and of serious games: an overview. **Advances in Human-Computer Interaction**, v. 2013, p. 11, 2013.

COSTA, E. **Gestão estratégica:** da empresa que temos para a empresa que queremos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

FERREIRA, J. A. **Jogos de empresas**: modelo para aplicação prática no ensino de custos e administração do capital de giro em pequenas e médias empresas industriais. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FILHO, L. C. V. **Jogos de Empresas** – caracterização e implementação computacional de um modelo para o ensino da logística empresarial. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

FILHO, P. A. M.; PESSÔA, M. S. de P. **Jogos de empresas:** uma metodologia para o ensino de engenharia ou administração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29, 2001, Porto Alegre – RS, 8 p.

GRAMIGNA, M. R. M. **Jogos de empresa e técnicas vivenciais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MARION, J. C.; MARION, A. L. C. **Metodologias de ensino na área de negócios**. São Paulo: Atlas, 2006.

PASIN, F.; GIROUX, H. The impact of a simulation game on operations management education. **Computers & Education**. v. 57, p. 1240-1254, 2011.

PROSERPIO, L.; GIOIA, D. Teaching the virtual generation. **Academy of Management Learning & Education**, v.6, n.1, p. 69–80, 2007.

RABENSCHLAG, D. R. **Um modelo probabilístico para abordar o risco com ilustrações em jogos de empresas**. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

REIS, G. A. P. **Modelo matemático de análise de investimentos para um jogo de empresas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SAUAIA, A. C. A. **Satisfação e aprendizagem em jogos de empresas:** contribuições para a educação gerencial. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

TAN, K. H.; TSE, Y. K.; CHUNG, P. L. A plug and play pathway approach for operations management games development. **Computers & Education**. v. 55, p. 109-117, 2010.

VOS, L. Marketing simulation games: a review of issues in teaching and learning. **The Marketing Review**. v. 14, p. 67-96, 2014.

WOLFE, J. New developments in the use of simulations and games for learning. **Journal of Workplace Learning**, v. 10, n. 6/7, p. 310–313, 1998.


## VIII. COPYRIGHT

# NÍVEL DE PRESENÇA DE ITENS OBRIGATÓRIOS PELA LEI DE ACESSO À INFORMAÇÃO NOS PORTAIS DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL DO BRASIL

BRUNO PEREIRA FARACO[1]; HÉLIO GOMES DE CARVALHO[2];
1 – MESTRANDO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; 2 – PROFESSOR ORIENTADOR, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
bruno.faraco@hotmail.com

***Resumo - A Administração Pública brasileira adequou-se na última década à tecnologia investindo em ferramentas capazes de possibilitar a comunicação direta com os cidadãos, permitindo o controle em tempo real e promovendo a transparência de seus atos. No presente artigo pretende-se abordar a transparência como princípio de governança pública, que na busca de sua essência permite adequado acesso às informações disponibilizadas pelas instituições públicas em seus portais eletrônicos. O objeto deste estudo é a verificação da presença de itens considerados obrigatórios pela lei de acesso à informação nos portais dos Institutos Federais de educação da região sul do brasil. Pretende mensurar a existência de possíveis diferenças em instituições semelhantes, em uma mesma região geográfica e dentro do mesmo nível e esfera governamental, a fim de observar como está acontecendo esse processo de comunicação entre os órgãos e a sociedade, sugerindo melhorias nesse processo.***

***Palavras-chave: Governança Pública. Transparência Pública. Lei de Acesso à Informação. Institutos Federais.***

## I. INTRODUÇÃO

Pela perspectiva histórica, sabe-se que embora o emprego do vocábulo governança não seja recente, o conceito e a importância hoje atribuídos a essa palavra foram construídos junto a organizações privadas, notadamente, nas últimas três décadas. Em território nacional, desde a redemocratização do país foram produzidas importantes publicações que contribuíram para introduzir estruturas de governança no Brasil, sendo que impende destacar o papel primordial que a Carta Política de 1988 tem exercido em favor da governança pública.

Nesse sentido, pelo art. 1º, *caput*, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 tem-se que a República é Estado Democrático de Direito. No campo da governança pública, traduz-se no poder que a sociedade civil possui para eleger seus representantes e, por conseguinte, embora o poder seja exercido pelo governo ele advém do povo (BRASIL, 1988).

Nesse contexto, o Cidadão entende-se de fato como um usuário dos serviços públicos, usufruindo de seus direitos constitucionais por meio de ferramentas institucionais capazes de permiti-lo lograr êxito em seu papel de controle social, exercendo o papel social da cidadania por meio do controle, fiscalização dos agentes e instituições públicas.

Percebe-se então, nesse ínterim, uma tendência de tornar a administração pública mais eficiente e ética, ensejando a discussão acerca da governança aplicada ao setor público. Um dos resultados dos documentos produzidos na ocasião foi o estabelecimento de quatro princípios básicos que informam a boa prática da governança em organizações públicas – transparência, equidade, prestação de contas e responsabilidade institucional (IBGC, 2009).

A transparência torna-se, então, um pilar do Estado de Direito, não bastando apenas a publicidade dos atos e fatos da administração pública, mas sim, uma maior plenitude em suas informações, as quais permitam verificar a eficiência com que os agentes públicos empregam os recursos.

Nesse ponto, cabe o que diz o TCU (2014) a respeito das necessidades presentes em termos de resultados práticos e das carências observadas quanto ao desempenho do papel da sociedade:

> [...] cabe reconhecer que para atender as demandas sociais é fundamental fortalecer ainda mais os mecanismos de governança como forma de reduzir o distanciamento entre Estado e sociedade.

Conforme se pode denotar, torna-se fundamental o estabelecimento de sistemas de gestão e de normalização fundamentados em modelo de governança que permita a participação popular na gestão da coisa pública e o desenvolvimento de políticas públicas. Destarte, a governança pública contribui à formulação e implementação de políticas que assegurem a participação dos cidadãos no controle do Estado tendo em conta a articulação e fruição dos princípios que norteiam essa nova forma de gerenciar a Administração Pública.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo verificar nos portais eletrônicos das recém-criadas Instituições Federais de Educação a presença de itens considerados obrigatórios pela Lei de Acesso à Informação, realçando a importância do tema Transparência Pública e alcançando um resultado positivo para uma contribuição científica e social.


ISSN 1809-3957

Segundo o IBGC (2009) a transparência, como um princípio de governança pública, tem em sua essência mais do que a obrigação de informar, mas também o desejo de disponibilizar para as partes interessadas as informações que sejam de seu interesse de maneira clara, concisa e com linguagem acessível. A adequada transparência resulta em um clima de confiança, tanto internamente quanto nas relações com terceiros.

Ademais, através de uma gestão transparente, o gestor público deve facilitar aos cidadãos o acesso à informação, divulgando de forma clara e de fácil entendimento, atentando-se não somente à simples divulgação de informações e prestação de contas, mas também à forma como estas são disponibilizadas à sociedade (GUERRA, 2003).

## II. TRANSPARÊNCIA PÚBLICA E GOVERNO ELETRÔNICO

Entendendo este novo paradigma e preocupando-se com a qualidade das informações, a Administração Pública brasileira adequou-se à tecnologia investindo em ferramentas capazes de possibilitar a comunicação direta com os cidadãos, permitindo o controle em tempo real e promovendo a transparência de seus atos. Essa nova forma de administrar e governar, mais acessível a todos, também é denominada de "governo eletrônico", ou simplesmente *e-gov*, a qual é uma maneira de disponibilizar o acesso à informação a toda sociedade utilizando-se de novas tecnologias de informação e comunicação.

Além de ser uma das principais formas de modernização do Estado, o governo eletrônico está fortemente apoiado em uma nova visão da utilização das tecnologias para os serviços públicos, transformando a maneira que o governo interage e se comunica com o cidadão, empresas e outros governos. Governo eletrônico não se limita à simples automatização de processos e disponibilização de serviços públicos por meio de serviços online na internet (ABRANSON; MEANS, 2001 apud DINIZ et al, 2009), mas na maneira como o governo, pelo uso da TIC, atinge os seus desígnios para cumprimento da função do Estado.

Há uma necessidade que os entes públicos disponibilizem para a sociedade as informações essenciais para que o cidadão visualize os programas, projetos e atos desenvolvidos e realizados pelo agente público no cumprimento de suas atribuições legais. Para uma gestão transparente, o gestor público deve ser um facilitador nesse processo, produzindo informações claras, concisas e objetivas e possibilitando o acesso facilitado à sociedade.

No mesmo sentido, Souza et al (2009, p. 8) salientam que "a administração não pertence aos gestores, mas sim à sociedade, que delega aos administrados, a responsabilidade de gerir o que é público em consonância com os princípios e fundamentos baseados na lei".

### 2.1 A Lei de acesso à Informação

O acesso à informação pública, já amparado e previsto na Constituição da República Federativa do Brasil, passou a ser regulamentado pela Lei 12.527/11, ou Lei de acesso à Informação, ou simplesmente LAI, após várias reivindicações realizadas principalmente por entidades defensoras da transparência pública.

A Lei supramencionada regulamenta o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do §3º do art. 37 e no §2º do art. 216, todos da Constituição da República Federativa do Brasil. Bem assim, a lei infraconstitucional altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005 e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991 (BRASIL, 2011).

A partir da promulgação da Lei de acesso à informação pública ampliaram-se os mecanismos de obtenção de informações e documentos, cabendo à Administração Pública atender às demandas de toda a população. A Lei 12.527/11 inovou no ordenamento jurídico brasileiro ao regulamentar o direito constitucional de acesso à informação, que se apresenta como instrumento fundamental de acesso e transparência pública na administração dos entes governamentais.

Conforme predispõe o artigo 2º da referida lei, estão sujeitos à prestação de informações aos cidadãos, todos os órgãos da administração direta e indireta dos Poderes Executivo, Legislativo, incluindo Tribunais de Contas, Judiciário e Ministério Público. Também as Autarquias, Fundações públicas, empresas públicas, sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pelos entes da federação (BRASIL, 2011).

Dessarte, para assegurar o direito fundamental de acesso à informação, os procedimentos realizados pelos órgãos públicos devem ser executados de acordo com os princípios da administração pública, conforme determina o artigo 3º da Lei 12.527/11:

> Art. 3º Os procedimentos previstos nesta Lei destinam-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação e devem ser executados em conformidade com os princípios básicos da administração pública e com as seguintes diretrizes:
> I- observância da publicidade como preceito geral e do sigilo como exceção;
> II- divulgação de informações de interesse público, independentemente de solicitações;
> III - utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação;
> IV - fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública;
> V - desenvolvimento do controle social da administração pública (BRASIL, 2011).

Deste modo, em função da previsão expressa das diretrizes legais, a lei garante amplo acesso às informações públicas. Além disso, amplia-se ainda mais a aproximação de todos os cidadãos junto às entidades governamentais, garantindo-lhes o direito de apresentar pedido de acesso à informação a qualquer órgão público, por qualquer meio legítimo, desde que se identifique e especifique a informação requerida sem necessidade de alegar os motivos da solicitação requerida.

Cumpre mencionar que, em virtude do dever atribuído à Administração Pública de gerir com transparência, é fundamental que seja desenvolvido na sociedade uma



ISSN 1809-3957

cultura transparente, para que esta tome conhecimento do seu direito de acesso à informação e saiba como usufruir deste direito para acompanhar as ações governamentais.

## III. UNIVERSO, PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

Como parte integrante da política pública educacional, foram criados no ano de 2008, em todo o país, 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, ou simplesmente, Institutos Federais. Cada um desses Institutos compõe-se de estrutura e organização próprias, respeitadas as diretrizes estabelecidas pela lei 11.892/08.

O presente estudo foi desenvolvido nos Institutos Federais da região Sul do Brasil, mais precisamente em seus portais eletrônicos, a fim de se verificar a presença de itens considerados obrigatórios pela lei de acesso à informação, com consequente apresentação dos resultados obtidos. A seguir, o quadro relaciona os Institutos Federais do Sul do Brasil, os quais serão alvo da presente pesquisa.

Tabela 1 - Institutos Federais de Educação da Região Sul do Brasil

| INSTITUTO FEDERAL | SIGLA | ESTADO | PORTAL |
|---|---|---|---|
| Instituto Federal do Paraná | IFPR | PR | www.ifpr.edu.br |
| Instituto Federal Sul-rio-grandense | IFSul | RS | www.ifsul.edu.br |
| Instituto Federal Farroupilha | IFF | RS | www.iffarroupilha.edu.br |
| Instituto Federal do Rio Grande do Sul | IFRS | RS | www.ifrs.edu.br |
| Instituto Federal Catarinense | IFC | SC | www.ifc.edu.br |
| Instituto Federal de Santa Catarina | IFSC | SC | www.ifsc.edu.br |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Em relação ao procedimento utilizado para a coleta de dados caracteriza-se como bibliográfica, de levantamento e documental. As técnicas utilizadas na pesquisa estão diretamente relacionadas à fase de coleta de dados e informações no estudo. Segundo Galliano (1986, p. 6) a "técnica é o modo de fazer de forma mais hábil, mais segura, mais perfeita algum tipo de atividade, arte ou ofício".

Nesta pesquisa, utilizar-se-á como base o índice de mensuração de transparência pública elaborado por Pessôa (2013), o qual foi adaptado para este trabalho para verificação da presença dos itens apresentados pela Lei 12.527/11 como de divulgação obrigatória pelos portais dos órgãos federais, a partir da realização de perguntas fechadas, mediante escolhas pré-definidas, com o intuito de analisar especificamente cada caso concreto e alcançar o objetivo geral estabelecido no início do presente estudo.

O índice construído por Pessôa (2013), que usou dos índices desenvolvidos por Dixon, Coy e Tower (1991), Rosário et al (2011) e Católico (2011) como base, adaptando-os para a construção do denominado IndexDuf, aplicado à realidade das universidades federais brasileiras naquele caso, serviu de base para a elaboração do índice utilizado nesse trabalho aplicado aos institutos federais, objeto desse estudo.

Neste sentido, Hassan e Marston (2010, p. 18) definem os índices de mensuração de dados como um "instrumento de pesquisa para medir a extensão da informação divulgada em um veículo específico de acordo com uma lista de itens selecionados".

A partir da adaptação de um índice existente é possível, além de adquirir novos conhecimentos, comparar trabalhos anteriormente realizados. A Tabela demonstrada em seguida tem o intuito de melhor visualizar a respeito da composição do índice utilizado no presente trabalho.

Tabela 2 - Composição do Índice de divulgação de itens de publicação obrigatória pela lei de acesso à informação.

| | ITENS | LEGISLAÇÃO DE OBRIGATORIEDADE |
|---|---|---|
| 1 | Organograma | Lei 12.527, art.8° |
| 2 | Órgãos de gestão e funções | Lei 12.527, art.8° |
| 3 | Endereços das unidades e setores da entidade | Lei 12.527, art.8° |
| 4 | Telefones das unidades e setores da entidade | Lei 12.527, art.8° |
| 5 | Horários de atendimento ao público nas unidades e setores da entidade | Lei 12.527, art.8° |
| 6 | Rol das informações que tenham sido classificadas e desclassificadas por grau de sigilo nos últimos 12 (doze) meses | Lei 12.527, art.30° |
| 7 | Quantidade de pedidos de informação recebidos, atendidos e indeferidos, informações genéricas sobre os solicitantes | Lei 12.527, art.30° |
| 8 | Enunciação de programas e/ou atividades de difusão do conhecimento (cursos, formados, seminários e/ou oficinas). | Lei 12.527, art. 8° |
| 9 | Enunciação de atividades de serviço tendentes a procurar o bem estar da comunidade | Lei 12.527, art. 8° |
| 10 | Gastos executados | Lei 12.527, art. 8° |
| 11 | Acesso ao informe de gestão do Reitor | Lei 12.527, art. 8° |
| 12 | Publicação dos editais de licitação da compra de bens e serviços | Lei 12.527, art. 8°; |
| 13 | Informações sobre repasses ou transferências de recursos financeiros | Lei 12.527, art. 8° |
| 14 | Resultados de licitação | Lei 12.527, art. 8° |
| 15 | Contratos de licitação | Lei 12.527, art. 8° |
| 16 | Inclui-se nas páginas a data da última atualização | Lei 12.527, art. 8° |
| 17 | Incorporação de motores de busca na página web para facilitar o acesso a informação | Lei 12.527, art. 8° |
| 18 | Permite-se o download de arquivos que o usuário pode utilizar em diversas aplicações | Lei 12.527, art. 8° |
| 19 | A segurança da página web está certificada por uma entidade independente e sólida | Lei 12.527, art. 8° |
| 20 | Formatos eletrônicos utilizados para divulgação de informações financeiras | Lei 12.527, art. 8° |
| 21 | Possibilita o acesso automatizado por sistemas externos em formatos abertos, estruturados e legíveis por máquina | Lei 12.527, art. 8° |
| 22 | Divulga em detalhes os formatos utilizados para estruturação da informação | Lei 12.527, art. 8° |
| 23 | A página web indica local e instruções permitem ao interessado comunicar-se, por via eletrônica ou telefônica com o webmaster para a solicitação de informação geral pelo usuário | Lei 12.527, art. 8° |
| 24 | Apresenta seção com perguntas e respostas | Lei 12.527, art. 8° |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015; Adaptado de Pessôa (2013)

Todos os itens que compõem o índice são binários, onde 0 representa a "não ocorrência do item" e 1 a "ocorrência do item" nos portais das instituições pesquisadas. Bem assim, o índice caracteriza-se pela ausência de ponderabilidade e gradualidade, uma vez que todos os itens apresentam o mesmo peso e não se considera o seu grau de ocorrência quando da mensuração dos dados.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após aplicação da pesquisa, constatou-se que os itens de publicação obrigatória, apesar de previstos em lei, não se encontram disponíveis para acesso em sua totalidade. Apenas oito itens tiveram sua publicação presente em 100% dos portais dos Institutos, como observado adiante:


ISSN 1809-3957

Tabela 3 - Itens presentes em 1 00% dos portais dos Institutos

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Endereços das unidades e setores da entidade | 100% |
| 2 | Telefones das unidades e setores da entidade | 100% |
| 3 | Rol das informações que tenham sido classificadas e desclassificadas por grau de sigilo nos últimos 12 (doze) meses | 100% |
| 4 | Enunciação de programas e/ou atividades de difusão do conhecimento (cursos, formados, seminários e/ou oficinas). | 100% |
| 5 | Enunciação de atividades de serviço tendentes a procurar o bem estar da comunidade | 100% |
| 6 | Gastos executados | 100% |
| 7 | Incorporação de motores de busca na página web para facilitar o acesso a informação | 100% |
| 8 | Apresenta seção com perguntas e respostas | 100% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Em contraponto observou-se a ausência total da presença de quatro itens, a citar: i. download de arquivos que o usuário pode utilizar em diversas aplicações; ii. formatos eletrônicos utilizados para divulgação de informações financeiras; iii. acesso automatizado por sistemas externos em formatos abertos, estruturados e legíveis por máquina; iv. divulga em detalhes os formatos utilizados para estruturação da informação.

Outro item importante verificado em apenas um dos seis Institutos pesquisados é o relacionado à segurança da página web. Apenas o Instituto Federal de Santa Catarina apresenta o formato *"https"* que fornece maior segurança de dados e informações.

Além dos itens analisados anteriormente, pode-se verificar no quadro em seguida o valor percentual da presença dos demais itens que compõem o índice pesquisado.

Tabela 4 - Resultado dos demais itens que compõem o Índice de divulgação de itens de publicação obrigatória pela lei de acesso à informação.

| | ITENS | % |
|---|---|---|
| 1 | Organograma | 83% |
| 2 | Órgãos de gestão e funções | 67% |
| 3 | Horários de atendimento ao público nas unidades e setores da entidade | 67% |
| 4 | Quantidade de pedidos de informação recebidos, atendidos e indeferidos, informações genéricas sobre os solicitantes | 33% |
| 5 | Acesso ao informe de gestão do Reitor | 33% |
| 6 | Publicação dos editais de licitação da compra de bens e serviços | 67% |
| 7 | Informações sobre repasses ou transferências de recursos financeiros | 33% |
| 8 | Resultados de licitação | 33% |
| 9 | Contratos de licitação | 67% |
| 10 | Inclui-se nas páginas a data da última atualização | 33% |
| 11 | A segurança da página w eb está certificada por uma entidade independente e sólida | 17% |
| 12 | A página w eb indica local e instruções permitem ao interessado comunicar-se, por via eletrônica ou telefônica com o w ebmaster para a solicitação de informação geral pelo usuário | 67% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Do total de itens verificados no Índice de divulgação de itens de publicação obrigatória pela lei de acesso à informação, considerando-se todos os institutos pesquisados, constatou-se a presença média de apenas 58,42% desses itens nos portais dessas instituições. Em seguida, observam-se os percentuais individualizados que compõem esse índice.

Tabela 5 - Resultado do Índice de divulgação de itens de publicação obrigatória pela lei de acesso à informação.

| INSTITUTO FEDERAL | SIGLA | % |
|---|---|---|
| Instituto Federal de Santa Catarina | IFSC | 75% |
| Instituto Federal do Paraná | IFPR | 63% |
| Instituto Federal Farroupilha | IFFarroupilha | 58% |
| Instituto Federal Catarinense | IFC | 54% |
| Instituto Federal do Rio Grande so Sul | IFRS | 50% |
| Instituto Federal Sul-Rio-Grandense | IFSUL | 50% |
| | | 58,42% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Considerando a obrigatoriedade da lei para 100% dos itens pesquisados, esse resultado representa descumprimento da legislação por todos os Institutos pesquisados.

Alguns dos itens pesquisados são encontrados apenas sob a forma de um *link,* que depois de clicado remete o usuário a outra página oficial do governo federal, não apresentando um mínimo de informações explicativas. Os itens como i. publicação dos editais de licitação da compra de bens e serviços; ii. informações sobre repasses ou transferências de recursos financeiros; iii. resultados de licitação; iv. contratos de licitação foram considerados como "não ocorrência do item" apenas para o Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, pois foi o único instituto a apresentar essa condição (*link*), sendo, portanto, a exceção.

Já o item "gastos executados" também se apresenta nessa condição, mas foi considerado na escala como "ocorrência do item", pois essa constatação (*link*) foi observada em praticamente todos os institutos, sendo, portanto, a maioria.

Embora cada um dos estados que compõe a região Sul do Brasil contenha quantidades diferentes de institutos, sendo uma instituição no Paraná (IFPR), duas instituições em Santa Catarina (IFSC e IFC) e três instituições no Rio Grande do Sul (IFRS, IFSul e IFFarroupilha), cada uma dessas instituições apresenta um número considerável de câmpus divididos e espalhados pelas regiões de cada estado. Considerou-se, portanto, para a composição do índice pesquisado, o acesso às informações disponibilizadas tanto pelo portal da Reitoria como também pelos portais dos Câmpus. O resultado por região pode ser verificado no quadro adiante.

Tabela 6 – Resultado do Índice por Estado da Região Sul do Brasil

| ESTADO | SIGLA | % |
|---|---|---|
| SANTA CATARINA | SC | 65% |
| PARANA | PR | 63% |
| RIO GRANDE DO SUL | RS | 53% |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

O índice de divulgação de itens de publicação obrigatória pela lei de acesso à informação nos estados da região Sul do Brasil apresenta resultado acima de 50% para cada estado. Considerando a obrigatoriedade da lei para 100% dos itens pesquisados, esse resultado representa descumprimento da legislação pelos Institutos por estado.


ISSN 1809-3957

## V. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a Lei de acesso à Informação representa um importante avanço para o exercício efetivo da cidadania, por meio do controle social sobre os agentes e sobre toda a administração pública. Entretanto, apesar de ficar evidente que as instituições por meio de seus agentes públicos estão cada vez mais preocupadas em atender aos mandamentos da lei, percebe-se que a promulgação de uma normativa não basta para o cumprimento integral do princípio da transparência. Em outras palavras e de maneira resumida, preocupa-se muito pouco com a qualidade das informações públicas.

O presente trabalho possibilitou ainda, concluir que:

- De maneira geral, a presença de itens considerados obrigatórios pela lei de acesso à informação ainda não ocorre em sua integralidade, provavelmente por se tratar de legislação recente e por não haver sanção efetiva;
- Nenhum dos Institutos pesquisados atende com integralidade a Lei de acesso à Informação;
- Um ponto observado é a falta de padronização dos portais, com informações dispersas e de difícil acesso, principalmente para os usuários menos familiarizados com essas instituições;
- Na realização da pesquisa, pode-se perceber, de maneira geral, que o gestor preocupa-se muito mais em atender a lei do que de fato disponibilizar uma informação consistente, informativa e acessível aos usuários;
- Alguns dados são disponibilizados nos portais dos institutos por meio de *links* que remetem o usuário para páginas oficiais de consulta e transparência do governo federal, entretanto, não há maiores detalhes sobre a composição dessas informações.
- Não há mecanismos permanentes e efetivos de participação popular;
- Itens comuns foram divulgados integralmente nos portais dos institutos federais pesquisados, gerando confiança e certa confiabilidade dessas informações;
- Um aspecto relevante e que pode ser considerada uma justificativa é a recente criação dos institutos federais pesquisados, os quais ainda se encontram em processo de implantação e expansão de sua estrutura física e virtual;
- Presença de uma *aba* com o nome "Lei de acesso à Informação" na página principal dos portais de todos os institutos federais pesquisados.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABRANSON, M.; MEANS, G. E. **E-government 2001 — IBM endowment for the business of government.** Rowman & Littlefield Publishers, 2001. In: DINIZ E.H;

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao Compilado.htm>. Acesso em: 14 mai. 2015.

_______. **Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a lei nº. 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a lei nº. 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da lei nº. 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 16 dez. 2014.

_______.Tribunal de Contas da União. **Governança pública**: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do TCU, 2014.

CATÓLICO, Diego Fernando. Revelación y divulgación da información financiera y no financiera das universidades públicas en Colombia. **Rev. Fac. Cienc. Econ.** v. 20, n. 1, p. 57-76, Jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052012000100005&lang=pt>. Acesso em: 14 mai. 2015.

DIXON, K.; COY, D.; TOWER, G. External reporting by New Zealand universities 1985-1989. Improving accountability. **Financial Accountability and Management**, v. 7, p. 159-178. 1991. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0408.1991.tb00348.x/abstract>. Acesso em: 14 mai. 2015.

GALLIANO, Guilherme A. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harbra, 1986.

GUERRA, Evandro Martins. **Os Controles Externo e Interno da Administração Pública e os Tribunais de Contas**. Belo Horizonte: Fórum, 2003.

HASSAN, Omaima; MARSTON, Claire L. **Disclosure Measurement in the Empirical Accounting Literature - A Review Article**. July, v. 15. 2010. Disponível em:. Acesso em: 09 jan. 2015.

HENDRIKSEN, Eldon S.; BREDA, Michael F. Van. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Código das melhores práticas de governança corporativa, 2009**. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br/CodigoMelhoresPraticas.aspx>. Acesso em: 13 mai. 2015.

PESSÔA, Iury da Silva. **Determinantes da transparência das universidades federais brasileiras.** 2013. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Pública, Universidade Federal do Espírito Santo - Ufes, Vitória, 2013.

ROSARIO, Arturo haro de. PÉREZ, María del Carmen caba. CAÑADAS, María del Mar sánchez. La transparencia da información online: El caso das top 100 universidades del mundo. **Anais do XXVI Congresso AECA**. Granada. 21 de set. 2011. Disponível em: <www.aeca.es/xvicongresoaeca/cd/31g.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2015.

SOUZA, A.C,; SANTANA, J. A. O.; CRUZ, M. P. S.; SILVA, C. E..**A relevância da transparência na gestão pública municipal**. Revista Campus, Paripiranga, v.2, n.5, p.6-20, 2009. Disponível em: <http://faculdadeages.com.br/revista/index.php?journal=ages&page=article&op=viewFile&path=100&path=45>. Acesso em: 05 jan. de 2015.


## VII. COPYRIGHT






ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# A RELAÇÃO DO PROCESSO INOVATIVO E A CONCENTRAÇÃO DE MERCADOS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA

MARIA CRISTINA GALVÃO[1], LETÍCIA PENHALVER JENSEN[2]
1 - DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA (LES), ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO;
2 - DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS, UNESP.
galvao.mariacristina@gmail.com; leticiapjensen@hotmail.com

***Resumo - Os estudos existentes sobre a relação entre concentração de mercado e inovações tecnológicas são diversos na literatura, entretanto, os resultados encontrados não são únicos e apontam para direções opostas. Para alguns autores há correlação positiva entre concentração de mercado e inovação tecnológica, já outros defendem que a concorrência perfeita corresponde a estrutura de mercado que mais beneficia a inovação. Há ainda aqueles que argumentam que esta relação se estabelece de forma não linear. Este artigo tem como objetivo central analisar como se constitui a relação entre concentração de mercado, mensurada através do $CR_4$, e os gastos em atividades inovativas para as indústrias brasileiras referentes aos anos de 2000, 2003, 2005 e 2008, tendo como ponto de partida a hipótese de que maiores níveis de concentração industrial acarretam menores gastos com inovações.***

***Palavras-chave: Concentração. Inovação Tecnológica. Estrutura de Mercado. Modelo Estrutura-Conduta-Desempenho e Organização Industrial.***

***Abstract - Existing studies on the relationship between market concentration and technological innovations are many in the literature, however, the results are not unique and point in opposite directions. For some authors there is a positive correlation between market concentration and technological innovation, while others argue that the perfect competition market structure corresponds to that most benefits the innovation. There are also those who argue that this relationship is established non-linearly. This article is mainly aimed to analyze how is the relationship between market concentration, measured by $CR_4$, and spending on innovation activities for Brazilian industries for the years 2000, 2003, 2005 and 2008, taking as its starting point the assumption of higher levels of industrial concentration entail lower spending on innovation.***

***Keywords: Concentration. Technological Innovation. Market Structure. Model Structure-Conduct-Performance and Industrial Organization.***

## I. INTRODUÇÃO

Com o intuito de atingir as eficiências econômicas, as políticas antitrustes se embasam no paradigma Estrutura-Conduta-Desempenho (E-C-D). Scherer e Ross (1990) afirmam este paradigma como sendo as relações de oferta e demanda que definem a estrutura de mercado, que por sua vez determinam a conduta da firma, e consequentemente impacta no desempenho da indústria. O modelo E-C-D tem como parte de sua base a microeconomia clássica, a qual apresenta a concorrência perfeita como a estrutura de mercado apropriada para maximizar o bem-estar, pois se assume que há pleno funcionamento do mecanismo de preços, que regula a quantidade de bens ofertados. Desta forma, a noção de estrutura de mercado possui papel fundamental dentro do paradigma E-C-D. Nesse sentido, as medidas de concentração industrial têm o intuito de fornecer um indicador que sintetize as características concorrenciais de determinado mercado. Tem-se que quanto maior o valor da concentração, menor será o grau de concorrência existente entre as firmas, e por consequência mais concentrado estará o poder de mercado da indústria. Assim, com a execução do poder de mercado, há possíveis prejuízos para a sociedade, como por exemplo, o aparecimento do peso-morto. Reis (2010) calcula o peso-morto gerado no setor siderúrgico brasileiro utilizando a metodologia de Daskin (1991).

Apesar do modelo estrutura-conduta-desempenho apontar que a concorrência perfeita é a estrutura que propicia maiores incentivos à inovação, não há consenso na literatura sobre este tema. Por isso, existem dúvidas com relação ao verdadeiro impacto do emprego das políticas antitrustes tradicionais sobre a eficiência do mercado.

A motivação para a realização deste trabalho centra-se em dois aspectos. Em primeiro lugar, o fato de não haver evidências conclusivas sobre o impacto da concentração de mercado sobre a inovação tecnológica, pois amplo e controverso é o debate sobre o assunto na literatura. E em segundo lugar, deseja-se analisar como esse impacto se estabelece para o caso das indústrias brasileiras, tendo como ponto de partida a hipótese de que maior concentração industrial leva a menores gastos com inovações.

Com isso, o objetivo central deste estudo é corroborar empiricamente se a relação entre concentração de mercado e inovações tecnológicas corresponde à identificada pelo modelo Estrutura-Conduta-Desempenho, ou seja, corroborar a hipótese inicial para o caso brasileiro.

Nesse sentido, a importância em estudar a relação entre estrutura concentrada e inovação consiste no fato de que as políticas antitrustes atuais estimam a concorrência perfeita como apontado pelo paradigma E-C-D. Deste modo, este

artigo busca apresentar evidências que confirmem a teoria que embasa a política antitruste.

O trabalho divide-se da seguinte forma. A presente seção que corresponde a introdução do estudo. A seção 2 que apresenta a revisão de literatura. A seção 3 aborda os fundamentos teóricos utilizados para embasar este trabalho, bem como a metodologia de pesquisa. A seção 4 estuda empiricamente a relação entre mercados concentrados e inovação tecnológica em dados de painel para o caso brasileiro. Finalmente, a seção 5 discute as principais conclusões do trabalho.

## II. REVISÃO DE LITERATURA

Joseph Schumpeter inaugurou a discussão sobre a economia da inovação. Longe das formalizações sobre mercado perfeito e preços, seus mais reconhecidos trabalhos *"Capitalismo, Socialismo e Democracia"* e *"Teoria do Desenvolvimento Econômico*", acresceram a teoria econômica um novo modelo de competição, visualizando a concorrência através do processo inovativo. A dinâmica do mercado segue, segundo o autor, a chamada *destruição criadora*, no qual o velho é destruído em prol do novo.

O objetivo deste trabalho está intimamente ligado a uma das *hipóteses schumpeterianas*: a relação positiva entre gastos de P&D e estrutura de mercado. Neste estudo abordar-se-á parte da estrutura de mercado, a saber, o grau de concentração de mercado. Tal componente foi escolhido pela disponibilidade em mensurá-lo através dos dados disponíveis para os setores brasileiros.

Para Schumpeter a concorrência perfeita não só seria impossível, mas também uma forma de estrutura de mercado insustentável. O argumento é que as empresas que possuem poder de mercado conseguiriam obter ganhos maiores no longo prazo, e com isso obteriam profissionais mais qualificados (GEROSKI, 1990).

Adicionalmente, Baumol e Ordover (1992) afirmam que o monopólio é capaz de evitar a ocorrência de *free-riders* a qual é inerente ao desenvolvimento de tecnologias. Segundo os autores o problema do *free-rider* aparece por causa da característica de bem público que a inovação possui. Assim, ao diminuir a frequência desse problema, as firmas possuem maiores incentivos a inovar, uma vez que essas detêm poder de mercado e estão menos susceptíveis a imitações (BAUMOL e ORDOVER, 1992). Os autores também defendem que os monopólios possuem maior facilidade de ultrapassar as barreiras à entrada, decorrentes das economias de escala presentes.

Outras contribuições partiram também de Park e Sonenshine (2012), os quais investigam os efeitos da fusão de empresas na concentração de mercado, em mercados que as autoridades estavam preocupadas com uma possível concentração exagerada (para o mercado norte americano). Tais autores, separaram os casos em dois grupos, fusões que o governo via como concentradoras de mercado e aquelas que ele não via como problema. Ao comparar as atividades de P&D e de patentes de empresas fundidas nos dois grupos, constatou-se que naquelas fusões tidas como concentradoras, as empresas mostraram, em relação ao outro grupo, declínio do nível de inovação no momento pós-fusão.

Autores clássicos, como Scherer (1965) e Williamson (1965), encontraram uma relação negativa entre concentração de mercado e P&D. A argumentação para esse resultado seria que a pouca concorrência levaria as firmas à uma posição acomodada, com baixo esforço inovativo tecnológico. Portanto, não haveria incentivos para gerar inovações, ou seja, a estrutura de mercado concentrada impactaria negativamente os gastos com P&D.

Em contrapartida, existem aqueles veem a relação entre estrutura de mercado e P&D de forma não linear, no formato de um U invertido. Assim, haveria um nível de concentração ótimo que levaria ao máximo de investimento em P&D. Como autores relevantes dessa vertente têm-se Scherer e Ross (1990) e Aghion (2002).

Scherer e Ross (1990) afirmam que a relação é em formato de U invertido pelo fato de que existem estímulos opostos que atuam diversamente sobre os incentivos à inovação. Segundo os autores quanto mais rivais existirem no mercado, maiores serão os incentivos a inovar, dado que há ganhos marginais grandes em virtude da empresa ser *a primeira em se mover*. Por outro lado, a medida que há mais concorrentes no mercado, maior a divisão dos lucros obtidos dentro dessa indústria, desestimulando o progresso tecnológico.

Os autores apresentam um modelo que parte da ótica de inovação de produto, sendo que quanto mais rivais existem no mercado mais rápido será a introdução de um novo produto, pois os concorrentes querem inovar e capturar maiores parcelas do mercado ao serem os primeiros a inovar (SCHERER e ROSS, 1990). Entretanto, devido a existência de mais concorrentes, o tempo de imitação é pequeno, isso faz com que haja desincentivo à inovação, sendo considerado como caso extremo quando as empresas deixam de inovar dado que o investimento não compensará. Desta forma, a intenção de uma firma ao expor um novo produto aos consumidores é obter maiores lucros potenciais, ou mesmo reduzir as perdas possíveis de lucratividade que sucedem da obsolescência dos produtos antigos.

Por sua vez, Aghion (2002) retrata o caso das inovações de processo. O autor chega a conclusão de que há relação quadrática entre concentração de mercado e gastos com P&D, sendo que nem a concorrência perfeita e nem o monopólio seriam estruturas que maximizariam a eficiência de determinada indústria. Assim, haveria um valor ótimo do poder de mercado que maximizaria as atividades inovativas. O autor também apresenta dois conceitos importantes em sua análise: o efeito *schumpeteriano* no qual a concentração de mercado impacta positivamente os gastos com P&D, e o conceito *escaping competition* que é a situação oposta da anterior, ou seja, a introdução de tecnologias correspondente a uma forma de escapar da concorrência (concorrência fornece maiores incentivos à inovação).

O trabalho realizado por Alves (2007) analisa o caso da relação entre estrutura de mercado e esforço inovativo e testa a hipótese da relação de U invertido para o caso das indústrias brasileiras nos anos de 2000 e 2003. Este estudo utiliza várias indústrias brasileiras que apresentam diferentes níveis de esforço inovativo. A conclusão da autora é que a relação de U invertido se aplica as indústrias brasileiras para o período estudado e que o valor do índice de concentração que maximiza os gastos em P&D corresponde ao valor de 0,30 de


ISSN 1809-3957

HHI[1]. Entretanto, ao controlar os efeitos específicos da indústria, o HHI tem poder explicativo menor, mas a relação de U invertido ainda é mantida (ALVEZ, 2007).

Um fato a considerar é que muitos adeptos dessa nova vertente ("U" invertido) tentaram provar sua validade, porém, depararam-se com um conjunto de problemas. As variáveis tradicionais em seus trabalhos, assim como níveis de concentração e margem de preço-custo[2] não continham informações suficientes sobre a diferenciação dos mercados. Não apenas as diferenciações da empresa para outros segmentos não eram analisadas, assim como também, não eram contempladas as pressões competitivas causadas pelas importações. Embora as medidas de concentração fossem imprecisas, a margem custo-preço não continha tal problema (PENEDER, 2012).

Boone (2008), no entanto, demostrou que a margem preço-custo tende a ser pouco variante e se propõe a utilizar a elasticidade das margens de lucro. Tal variável captura a sensibilidade dos rendimentos, dada uma variação dos custos. Com esse novo instrumental, novos estudos empíricos utilizaram a proposta de Boone, tendo resultados positivos. São exemplos os estudos de Polder e Veldhuizen (2012) que utilizaram microdados para os países baixos, e o estudo sobre a indústria canadense Berubé *et al*. (2012), que também utilizou de microdados.

Peroni e Gomes Ferreira (2012) mesmo utilizando dados similares a um nível de firma e indústria, ao contrário dos outros dois, não apresentou resultados favoráveis a relação do "U" invertido, para o caso de Luxemburgo. O impacto encontrado, em geral, traduziu-se em um efeito negativo entre concentração e inovação e um termo quadrático positivo.

## III. FERRAMENTAL TEÓRICO E METODOLOGIA

Este trabalho utiliza como base, o referencial teórico estabelecido pela teoria E-C-D (Estrutura-Conduta-Desempenho), que assume que há uma relação causal entre a estrutura de uma indústria, a conduta da firma e o desempenho do mercado. Uma vez que essa relação é assumida estável, uma ligação direta entre os dois conjuntos das variáveis observadas mais facilmente, estrutura e desempenho, é normalmente assumida (CHURCH & WARE, 2000).

Assim, a teoria do E-C-D é admitida com o intuito de relacionar variáveis que mensurem a estrutura de mercado (concentração, diferenciação, estrutura de custos, etc) com a conduta apresentada pelas empresas (pesquisa e inovações, propaganda, preços, etc), e deste modo, relacionar este último com as variáveis de desempenho de mercado (eficiência produtiva e alocativa, desenvolvimento, etc). Primeiramente, as condições de oferta e demanda definem os aspectos estruturais do mercado, como número de vendedores e consumidores. Deste modo, a estrutura de mercado é definida pelas estratégias adotas pelas firmas. A estrutura reflete em condutas de P&D, diferenciação de produtos, e outros.

O modelo E-C-D possui a vantagem de ser facilmente adaptável a diferentes tipos de trabalhos, pois as variáveis que se desejam analisar podem se incorporar de maneira simples a elementos da estrutura, da conduta ou do desempenho. Nos trabalhos atuais a medida de desempenho que mais tem se buscado é o poder de mercado.

Para esta pesquisa será utilizada um dos principais componentes da estrutura de mercado: a razão de concentração. Esta variável corresponde a uma *proxy* da concorrência existente em determinado mercado. A *razão de concentração* corresponde a um índice positivo que representa a parcela de mercado das $k$ maiores empresas da indústria ($k = 1, 2, \dots, n$)[3].

Os dados utilizados para a realização desta pesquisa foram em sua grande maioria retirados da PINTEC (Pesquisa de Inovação Tecnológica) e também da PIA (Pesquisa Industrial Anual) para os anos de 2000, 2003, 2005, 2008**.** A PINTEC tem como objetivo construir indicadores de inovações tecnológicas realizadas por empresas do Brasil com dez ou mais pessoas empregadas. Já a PIA procura construir informações econômico-financeiras das indústrias brasileiras e assim buscar compreender a estrutura básica da indústria de transformação.

Já os dados usados para a construção da razão de concentração foram retirados do Balanço Anual produzidos pela Gazeta Mercantil, que possui informações a níveis de empresas. E por fim os dados empregados para a exportação foram retirados da SECEX para todos os anos da pesquisa.

As indústrias utilizadas seguem a nomenclatura definida pelo CNAE (Classificação Nacional das Atividades Econômicas). As indústrias escolhidas para a pesquisa pertencem a grande indústria de transformação. Escolheram-se essas indústrias por alguns motivos. Primeiramente pela disponibilidade dos dados para o período necessário. E em segundo lugar, pelo fato de acreditar-se que essas são algumas das indústrias que mais inovam. Entretanto, escolheram-se algumas indústrias que não possuem alta atividade inovativa com o intuito de evitar o manuseio com uma amostra pequena. As indústrias e suas numerações conforme o CNAE 2.0 são: 11. Fabricação de Bebidas; 12. Fabricação de produtos de Fumo; 13. Fabricação de produtos têxteis; 16. Fabricação de produtos de madeira; 17. Fabricação de Celulose, Papel e produtos de papel; 20. Fabricação de Produtos Químicos; 21. Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos; 22. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico; 23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; 26.1 Fabricação de componentes Eletrônicos; 29. Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e carrocerias; 31. Fabricação de móveis.

As variáveis de interesse utilizadas para a formalização do modelo econométrico são:

***Variável Dependente****: Dispêndio Realizado em Atividades Inovativas (R$ mil):* corresponde a todo gasto investido em inovações tanto de produto quanto de processo.

[1] HHI – Índice de Herfindahl-Hirschman corresponde a um índice de concentração.

[2] Diferença entre o preço e custo marginal sobre o preço.

[3] Este índice corresponde à participação das maiores empresas no total, ou seja, razão de concentração das *k* maiores empresas em um mercado com total de *n* empresas. Assim, $CR_k = \sum_{i=1}^{k} X_i / \sum_{i=1}^{n} X_i = \sum_{i=1}^{k} s_i$
Onde $X_i$ = representa a variável de interesse; e $s_i$ = representa a parcela de mercado da i-ésima empresa no total da variável.



ISSN 1809-3957

***Variáveis Explicativas**:*

- *Razão de Concentração $CR_4$:* usada como sendo uma *proxy* da concorrência de determinado mercado. Vale ressaltar que o cálculo da razão de concentração é limitado e acaba por subestimar o valor real da concentração. Isso ocorre por causa da definição de mercado relevante, pois dentro deste deve se considerar apenas produtos que concorrem diretamente entre si. Por exemplo, a indústria de bebidas, considera sucos e cerveja como pertencentes e concorrentes no mesmo mercado, o que não ocorre exatamente na prática.
- *Empresas que receberam apoio do governo por meio de programas:* corresponde ao número de empresas que receberam apoio do governo através de algum programa, como por exemplo, FINEP, BNDES, Banco do Brasil, e etc.
- *Tamanho:* corresponde ao faturamento médio de cada setor. Essa variável foi construída através da divisão do faturamento total do setor dividido pelo número de firmas em cada setor. Como apresentado anteriormente, essa variável é relevante para a determinação dos gastos em inovação tecnológica, de acordo com a primeira hipótese *schumpeteriana*. Essa variável serve como controle e a hipótese é de que quanto maior o setor, maior será o dispêndio em atividades inovativas.
- *Exportações:* corresponde as exportações realizadas por cada uma das indústrias consideradas. Pretende-se verificar se o investimento em atividades inovativas aumenta conforme a exportações também aumentam, em virtude das firmas terem que se adequar a qualidade internacional.

A análise dos dados será feita através de uma metodologia de painel. A estimação com dados em painel tem como vantagem o fato de permitir o controle dos efeitos específicos, além de que agregam maior número de observações e assim, asseguram as propriedades assintóticas dos estimadores e melhoram algumas inferências estatísticas com o aumento dos graus de liberdade e também permitem ajustamentos dinâmicos nos modelos.

De acordo com Wooldridge (2002), duas abordagens iniciais podem ser realizadas com dados em painel:

i. Desconsiderar a estrutura de painel;

ii. Admitir a existência de efeitos individuais a cada observação.

A primeira abordagem incide essencialmente em empilhar os dados e aplicar Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Este modelo é chamado de *Pooled Cross Section*. Para boa adequação desta abordagem é necessário que haja exogeneidade contemporânea[4].

Já com relação aos efeitos individuais (modelos de controle específico), existem dois principais métodos:

i. ***Modelo de Efeitos Fixos (EF)**:* Considera-se que o efeito específico difere apenas na dimensão *cross-section*. Por sua vez, estes efeitos não variam ao longo do tempo, sendo assim, a inclusão de variáveis que não se alteram no tempo são inadequadas.

ii. ***Modelo de Efeitos Aleatórios (EA)**:* Consiste em especificar os efeitos individuais de forma aleatória, ou seja, o fator específico a cada indivíduo é uma variável aleatória.

Para que haja boa adequação destes dois últimos modelos é necessário a ocorrência da exogeneidade estrita[5]. Dessa forma, se a exogeneidade estrita for respeitada a exogeneidade contemporânea também será, entretanto, para o caso contrário isso não é válido.

Para que se opte por efeitos fixos ou aleatórios, existe o Teste de Hausman, em que:

$H_0$: Estimativa de MQG (Mínimos Quadrados Generalizados) dos Efeitos Aleatórios é consistente e eficiente;

$H_A$: Efeitos Fixos são consistentes e Efeitos Aleatórios não.

Assim, o teste de Hausman visa testar se os coeficientes encontrados para as variáveis explicativas nos modelos são estatisticamente iguais. Se os coeficientes forem estatisticamente diferentes, utiliza-se o modelo de efeitos fixos, pois este corrige o viés existente por causa da omissão de variáveis.

Portanto, o objeto de estudo é testar o impacto da concentração de mercado no dispêndio em atividades inovativas (impacto positivo ou negativo), e assim verificar a veracidade ou não da teoria E-C-D para o caso das indústrias brasileiras. O modelo pode ser definido como:

$$ln(disp.inov_{it}) = \alpha + \beta_1\, ln(CR_{4_{it}}) + \beta_2\, ln(apo.gov_{it}) + \beta_3\, ln(tam_{it}) + \beta_4\, ln(exp_{it}) + \mu_{it} \qquad (1)$$

Em que: $\boldsymbol{disp.inov_{it}}$ é o dispêndio realizado (R$ mil) em atividades inovativas na *i-ésima* indústria ($i = 1, \dots, 12$) no ano $t$ ($t = 1, \dots, 4$); $\boldsymbol{CR_4}$ é a participação das quatro maiores empresas de determinada indústria; $\boldsymbol{apo.gov}$ é o número de firmas que recebem apoio do governo através de programas; $\boldsymbol{tam}$ é o tamanho da indústria; $\boldsymbol{exp}$ são as exportações (US$) de cada indústria; $\boldsymbol{\mu_{it}}$ representa o termo de erro.

## IV. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados para o modelo sob a abordagem do *Pooled Cross Section* (MQO):

Tabela 1.a - MQO agrupado, usando 48 observações

Incluídas 12 unidades de corte transversal. Comprimento da série temporal = 4. Variável dependente: l_Dispendio_Realizado_nas_ati

| | *Coeficiente* | *Erro Padrão* | *razão-t* | *p-valor* | |
|---|---|---|---|---|---|
| const | -3,41571 | 1,83116 | -1,8653 | 0,06897 | * |
| l_Indice_de_Concentracao__CR4 | -0,919529 | 0,265629 | -3,4617 | 0,00123 | *** |
| l_empresas_que_receberam_supo | 0,563449 | 0,0949798 | 5,9323 | <0,00001 | *** |
| l_Tamanho__faturamento_do_set | 0,610989 | 0,082523 | 7,4039 | <0,00001 | *** |
| l_Exportacoes_US | 0,358215 | 0,0853812 | 4,1955 | 0,00013 | *** |

* significativo a 10%. **significativo a 5%. ***significativo a 1%.
Fonte: Elaboração própria.

[4] A hipótese de POOLED é $E(X_i'u_i) = 0$, que é consequência do pressuposto de exogeneidade contemporânea $E(u_t/x_t) = 0$ para t = 1, 2,..., T. Desta forma não há correlação entre $u_{it}$ e $X_{it}$ no mesmo ponto no tempo. (WOOLDRIDGE, 2002).

[5] A exogeneidade estrita é um pressuposto mais rigoroso do que a exogeneidade contemporânea, pois requer que o termo de erro não seja correlacionado com nenhuma das variáveis independentes para todos $t \neq s$. Então: $E(u_{it}/x_t) = 0$, para $t = 1,2, \dots, T$. (Wooldridge, 2002).


ISSN 1809-3957

Tabela 1.b – Outros resultados do MQO agrupado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Média var. dependente | 13,37088 | D.P. var. dependente | 1,168069 |
| Soma resíd. quadrados | 9,351332 | E.P. da regressão | 0,466340 |
| R-quadrado | 0,854173 | R-quadrado ajustado | 0,840607 |
| F(4, 43) | 62,96736 | P-valor(F) | 2,04e-17 |
| Log da verossimilhança | 28,85268 | Critério de Akaike | 67,70535 |
| Critério de Schwarz | 77,06136 | Critério Hannan-Quinn | 71,24100 |
| rô | 0,221908 | Durbin-Watson | 1,056293 |

Fonte: Elaboração própria.

Assim, constata-se que o coeficiente encontrado para o índice de concentração é negativo. Como o modelo econométrico exposto está representado através de logaritmos naturais, quando há variação de 1% no índice de concentração, existirá uma variação negativa de 0,9195 nos dispêndios realizados em atividades inovativas. Já todos os outros coeficientes apresentaram sinais positivos, conforme o esperado, e significativos indicando impacto positivo nos dispêndios em atividades inovativas.

A tabela 2 apresenta os resultados para o modelo de efeitos-fixos:

Tabela 2.a - Efeitos-fixos, usando 48 observações

Incluídas 12 unidades de corte transversal. Comprimento da série temporal = 4. Variável dependente: l_Dispendio_Realizado_nas_ati.

| | *Coeficiente* | *Erro Padrão* | *razão-t* | *p-valor* | |
|---|---|---|---|---|---|
| const | 2,1191 | 1,06519 | 1,9894 | 0,05526 | * |
| l_Indice_de_Concentracao__CR4 | 0,145257 | 0,123252 | 1,1785 | 0,24727 | |
| l_empresas_que_receberam_supo | -0,0398341 | 0,0609435 | -0,6536 | 0,51802 | |
| l_Tamanho__faturamento_do_set | 0,131931 | 0,19976 | 0,6604 | 0,51369 | |
| l_Exportacoes_US | 0,486612 | 0,0474832 | 10,248 | <0,00001 | *** |

* significativo a 10%. **significativo a 5%. ***significativo a 1%.
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2.b - Outros Resultados do modelo de Efeitos-Fixos

| | | | |
|---|---|---|---|
| Média var. dependente | 13,37088 | D.P. var. dependente | 1,168069 |
| Soma resíd. quadrados | 1,351785 | E.P. da regressão | 0,205532 |
| R-quadrado | 0,978920 | R-quadrado ajustado | 0,969039 |
| F(15, 32) | 99,06792 | P-valor(F) | 1,83e-22 |
| Log da verossimilhança | 17,56555 | Critério de Akaike | -3,131104 |
| Critério de Schwarz | 26,80811 | Critério Hannan-Quinn | 8,182969 |
| rô | 0,252948 | Durbin-Watson | 2,003635 |

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os resultados encontrados, apenas a variável que representa as exportações apresentou valor significativo, indicando que as indústrias que mais exportam investem mais em atividades inovativas. As outras variáveis não exibiram valores significativos, o que por sua vez comprometem a análise e comparação com os outros modelos e também com a base teórica.

Já a tabela 3 mostra os valores encontrados para a abordagem do modelo de efeitos aleatórios:

Tabela 3.a - Efeitos-aleatórios (GLS), usando 48 observações

Incluídas 12 unidades de corte transversal. Comprimento da série temporal = 4. Variável dependente: l_Dispendio_Realizado_nas_ati

* significativo a 10%. **significativo a 5%. ***significativo a 1%.

| | *Coeficiente* | *Erro Padrão* | *razão-t* | *p-valor* | |
|---|---|---|---|---|---|
| const | 0,702524 | 1,6887 | 0,4160 | 0,67947 | |
| l_Indice_de_Concentracao__CR4 | -0,358704 | 0,246428 | -1,4556 | 0,15276 | |
| l_empresas_que_receberam_supo | 0,28769 | 0,0954046 | 3,0155 | 0,00429 | *** |
| l_Tamanho__faturamento_do_set | 0,236448 | 0,120125 | 1,9683 | 0,05550 | * |
| l_Exportacoes_US | 0,415076 | 0,0983839 | 4,2189 | 0,00012 | *** |

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3.b - Outros resultados do modelo de Efeitos Aleatórios

| | | | |
|---|---|---|---|
| Média var. dependente | 13,37088 | D.P. var. dependente | 1,168069 |
| Soma resíd. quadrados | 18,24206 | E.P. da regressão | 0,643888 |
| Log da verossimilhança | -44,88974 | Critério de Akaike | 99,77948 |
| Critério de Schwarz | 109,1355 | Critério Hannan-Quinn | 103,3151 |

Fonte: Elaboração própria.

O modelo de efeitos aleatórios apresentou resultados significativos e com os sinais esperados (positivos) para as variáveis que representam as empresas que receberam apoio do governo, tamanho da indústria e as exportações. Entretanto, a variável de maior interesse, índice de concentração, não apresentou significância, comprometendo deste modo sua análise.

Assim, com os resultados para os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios das tabelas 2 e 3, realiza-se o Teste de Hausman com o intuito de verificar se os coeficientes das variáveis explicativas de cada modelo são estatisticamente iguais ou não. Portanto:

| Teste de Hausman - Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes<br>Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado (4) = 66,4548<br>com p-valor = 1,27029e-013 |
|---|

O valor encontrado para o teste de Hausman é significativo, logo o modelo de efeitos fixos é, teoricamente, mais eficiente do que o modelo de efeitos aleatórios.

Pode-se afirmar que o modelo que melhor se adequou ao problema tratado neste estudo é o *Pooled Cross Section* (MQO). Como os modelos de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios não apresentaram bons resultados pode-se levantar a hipótese de que não há exogeneidade estrita. Logo, possivelmente haja a exogeneidade contemporânea, que apesar de ser uma hipótese mais fraca, produziu melhores resultados. Assim, as conclusões feitas na próxima seção se embasam neste modelo, uma vez que este proporcionou mais variáveis significativas.

Com os dados amostrais das indústrias brasileiras, é possível plotar um gráfico que mostra a relação existente entre o dispêndio em atividades inovativas e a razão de concentração, $CR_4$.


ISSN 1809-3957

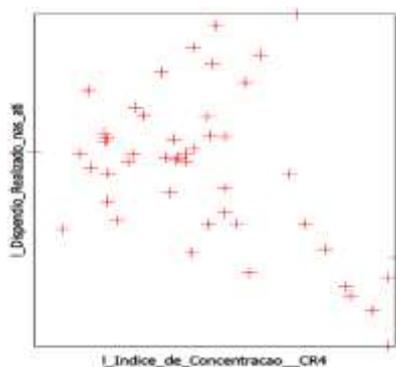



Figura 1 - Relação entre Índice de Concentração e Dispêndio em atividades inovativas. Fonte: Elaboração própria.

Apesar de o gráfico demonstrar que não há relação bem comportada e constante entre índice de concentração e dispêndio em atividades inovativas, percebe-se que a maioria dos pontos encontra-se na região central do gráfico indicando uma tendência negativa, ou seja, para maiores valores do índice de concentração, menores são os dispêndios em inovação.

Com os dados utilizados para este estudo, pudemos calcular o $CR_4$ médio no período da amostra. O valor ao qual se chegou é de 0,487729. Pode-se afirmar que o valor encontrado fornece uma percepção de como a concorrência entre as indústrias brasileiras está estruturada. Desta forma, tem-se que em média as quatro maiores empresas de cada segmento detém participação de 48,77% da indústria ao qual estão inseridas.

## V. CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo consistiu em analisar como a concorrência, sendo representada pelo índice de concentração, impacta nos gastos realizados em atividades inovativas nas indústrias brasileiras nos anos de 2000, 2003, 2005 e 2008, tendo como hipótese inicial o conceito de que maiores níveis de concentração industrial ocasionam menores gastos em inovações. Neste contexto, a importância deste estudo repousa no fato de que esse impacto interfere diretamente na Política Antitruste.

Ao analisar os resultados derivados do modelo de *Pooled Cross-Section*, o qual apresentou melhores estimações dentre os três modelos estudados, constatou-se que de fato os coeficientes foram todos significativos e de acordo com o sinal esperado. Destarte, tem-se que o apoio do governo às indústrias por meio de programas, afeta positivamente os dispêndios em atividades inovativas. Por sua vez, o tamanho da indústria também influencia positivamente os gastos em inovação, assegurando a validade da primeira hipótese *schumpeteriana*. E por último, a suposição de que indústrias que exportam mais devem aplicar maiores investimentos em inovação para se adequar a padrões internacionais também se confirma, uma vez que maiores níveis de exportações impactam positivamente os dispêndios em inovação.

Contudo, a principal conclusão deste trabalho é que para a amostra das indústrias consideradas, a relação entre concentração de mercado e inovações proposta pela teoria do modelo Estrutura-Conduta-Desempenho realmente se verifica. Constata-se que quanto maiores os níveis de concentração industrial, menores serão os gastos em inovações. Assim, a política antitruste, ao utilizar a microeconomia tradicional para embasar as suas decisões, acerta ao declarar que menores concentrações de mercado levarão a maiores eficiências econômicas e por consequência resultarão em aumentos significativos no bem-estar da sociedade.

Entretanto vale ressaltar que a pesquisa desenvolvida neste trabalho é limitada, uma vez que a amostra analisada é de pequeno porte devido à escassez de dados levando possivelmente a conclusões não tão exatas. Somado a isso, devido a grande agregação dos setores, problemas podem surgir quando se analisa a concentração de mercado, pois a divisão utilizada pelo CNAE não representa de fato mercados relevantes.

Por isso, há grande espaço para que se desenvolvam trabalhos futuros que abordem maior número de indústrias brasileiras e um horizonte temporal maior.

## VI. BIBLIOGRAFIA

**_________.**“Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica (PINTEC)”. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: www.pintec.ibge.gov.br/

AGHION, P., BLOOM, N., BLUNDELL, R., GRIFFITH, R., HOWITT, P. “Competition and Innovation: an inverted U relationship”. Working paper 9269. **National Bureau of Economic Research**, October, 2002.

ALVES, R.M.O. Estrutura de Mercado e Esforço Tecnológico. Dissertação (Mestrado em Economia) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

BAUMOL, W. J., ORDEVER, J. A. “Antitrust: Source of Dynamic and Static Inefficiencies?” in T. M. Jorde e D. J. Teece, eds, Antitrust, Innovation, and Competitiveness (New York: Oxford University Press), 1992.

BALTAGI, Badi H. Econometric Analysis of Panel Data. **Wiley;** 4 edition, 2008.

BÉRUBÉ, C.; DUHAMEL, M.; ERSHOV, D.. Market incentives for business innovation: results from Canada. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v. 12, n. 1, p. 47-65, 2012.

BOONE, Jan. A New Way to Measure Competition. **The Economic Journal**, v. 118, n. 531, p. 1245-1261, 2008.

CHURCH, J.; WARE, R. Industrial Organization. A Strategic Approach. McGraw Hill, 2000.

DASKIN, A. J. Deadweight Loss in Oligopoly: A New Approach. **Southern Economic Journal**, Vol. 58, No. 1, pp. 171-185, Jul., 1991.

FEIJÓ, Carmem A.; CARVALHO, Paulo G.; RODRIGUEZ, Maristela S. Concentração industrial e produtividade do trabalho na indústria de transformação nos anos 90: Evidências empíricas. **Economia**, Niterói, v. 4, n. 1, p. 19-52, jan./jun. 2003.

GEROSKI, P. A. “Innovation, Technological Opportunity, and Market Structure”. **Oxford Economic Papers**, v.42, July, pp. 586-602, 1990.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier. 4ª Edição, 2002.

PARK, W. G.; SONENSHINE, R. Impact of Horizontal Mergers on Research & Development and Patenting: Evidence from Merger Challenges in the US. **Journal of**


ISSN 1809-3957

**Industry, Competition and Trade**, v. 12, n. 1, p. 143-167, 2012.
PENEDER, M. Competition and innovation: Revisiting the inverted-U relationship. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v. 12, n. 1, p. 1-5, 2012.
POLDER, M.; VELDHUIZEN, E. Innovation and competition in the Netherlands: Testing the inverted-U for industries and firms. **Journal of Industry, Competition and Trade**, v. 12, n. 1, p. 67-91, 2012.
REIS, J. D., A concentração do mercado siderúrgico brasileiro e a perda de bem-estar". Tese (Doutorado em Economia). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
SCHERER, F.M**.,** "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patended Inventions", **Am. Econ. Rev**., 55, 1097-1125, Dec. 1965.
SCHERER, F. M., ROSS, D. "Industrial Market Structure and Economic Performance". Boston: Houghton Miffin. 3 ed., 1990.
SCHUMPETER, Joseph A.. "Capitalismo, Socialismo e Democracia". Rio de Janeiro: Fundo de Cultura Editora, 1942.
WILLIAMSON, O.E., "Innovation and Market Structure", **Jour. Pol. Econ**., v.73, pp. 67-73, 1965.
WOOLDRIDGE, J. M.**.** "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data". Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

## VII. COPYRIGHT




ISSN 1809-3957

Sodebras
Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# DESENVOLVIMENTO DE KITS EXPERIMENTAIS DE FÍSICA PARA ALUNOS COM DEFICIENCIA VISUAL

MYLENE GONÇALVES MELO; FERNANDA CARLA LIMA FERREIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
fernacarlaluan@gmail.com

***Resumo - As pesquisas sobre kits experimentais de física de materiais alternativos estão em constante avanço por pesquisadores no Brasil e no mundo. Tais kits experimentais de física podem contribuir para o ensino-aprendizagem dos alunos de ensino fundamental e médio e no que tange à educação continuada dos profissionais, em especial, poderá contribuir significativamente nas notas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver e aplicar kits experimentais de física para alunos com deficiência visual. Foram confeccionados três kits experimentais de física 1, 2 e 3 adaptados para deficiente visual. Os materiais utilizados para a confecção foram acrílico, colas, plástico, parafusos, madeira etc; também foram inclusos textos em braile e mensagens sonoras. Foram desenvolvidos vários dispositivos para aulas práticas de física, gerando mais interações entre alunos e professores da escola pública e a Unifesspa/UFPA Os resultados obtidos foram satisfatórios no desenvolvimento de kits experimentais de física. Com isso, há uma expectativa de contribuição muito significativa na formação de recursos humanos. Sobre os kits experimentais de física, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de novos experimentos utilizando materiais alternativos, itens de fácil reprodução, permitindo a produção futura desses e a inserção no mercado nacional.***

***Palavras-chave: Física. Deficiente Visual. Ensino.***

## I. INTRODUÇÃO

A política de Educação Especial na perspectiva da Educação inclusiva, implementada pelo governo brasileiro, objetiva superar a dívida histórica que temos com os alunos com deficiências, pois ao longo da história da humanidade, esses sofreram extermínios, maus tratos, descaso e práticas de exclusão. Nesta política muitos direitos têm sido garantidos a este público, especialmente no que se refere ao acesso à Educação [1].

Ainda em 2001, o documento de Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica [2], institui que os sistemas de ensino são obrigados a garantir matrículas a todos os alunos considerados público-alvo da Educação Especial, ao mesmo tempo em que deverão realizar sua organização interna para atendê-los:

> Art. 2º Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001, p. 1 [2].

Neste documento, a Educação Especial é conceituada como um processo de cunho educacional norteado por uma proposta pedagógica, que deverá ser desenvolvida pelos sistemas de ensino e contribuir com a escolarização de alunos com deficiências, transtornos e superdotação, no sentido de garantir a superação de práticas de exclusão e fracasso escolar, assegurando:

> [...] recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica (BRASIL, 2001, p. 1).

A política de Educação Especial [1] prevê no atendimento educacional especializado que profissionais especialistas possam atuar apoiando a inclusão escolar de alunos com deficiência e o uso das tecnologias assistivas neste contexto pedagógico. Em grande medida, isso contribui com a garantia de condições de acessibilidade ao conhecimento, favorecendo a escolarização desses alunos.

A Declaração de Salamanca (1994) [3,4], que foi elaborada na Conferência Mundial sobre Educação Especial, na cidade de Salamanca, na Espanha, é considerada um dos principais documentos mundiais que visam proteger os direitos das pessoas com necessidades educacionais especiais, e tem como finalidade fornecer diretrizes básicas para a formulação e reforma de políticas e sistemas educacionais, de acordo com o movimento de inclusão social.

Alguns autores, como Machado e Strieder (2010) [5], relataram que, segundo a política educacional brasileira, representada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB - (BRASIL, 1996) [6] sob a influência da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), crianças e jovens portadores de necessidades educacionais especiais devem


ISSN 1809-3957

ser matriculadas, preferencialmente, em escolas regulares. Na verdade, isso proporciona à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, trabalho e integração com famílias, amigos e sociedade [7-9].

Neste movimento de efetivação da educação inclusiva, o tema educação especial é cada vez debatido, buscando a produção de novos conhecimentos e tecnologias pedagógicas que apoiem a inclusão e sucesso acadêmico dos alunos público-alvo da educação especial. Há, portanto, uma diversidade de carências em se desenvolver produtos para uso em atividades experimentais com alunos que possuem algum tipo de deficiência, com a finalidade de oferecer alternativas que viabilizem o aprendizado e sucesso escolar.

Esse trabalho será viável e a sua execução está assegurada pelos professores que desejam melhorar o ensino de física para os alunos que possuem deficiência visual, bem como visando uma contribuição significante sobre os conteúdos de física para os alunos que irão se submeter ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) [10-12].

O presente trabalho trata da construção de experimentos de física para alunos com deficiência visual em aulas no ensino fundamental, médio e superior. Dentro desse trabalho, insere-se a aplicabilidade e a importância dos kits experimentais de física para alunos e professores das escolas e universidades públicas de Marabá-PA, visando à implementação de atividades experimentais para alunos com deficiência visual e um aumento no número de alunos nos cursos de ciências exatas.

Partindo do objetivo, foram desenvolvidos e utilizados kits experimentais em disciplinas de física no ensino superior para avaliar a aplicabilidade deles para aprendizagem de alunos com deficiência visual.

## II. PROCEDIMENTOS

Para o desenvolvimento dos kits experimentais de física 1, 2 e 3 para deficiente visual foram realizados estudos sobre os materiais para avaliar a reprodutibilidade dos experimentos, que são semelhantes aos dos kits experimentais convencionais, sem adaptação para deficientes.

Na confecção dos três kits experimentais foram utilizados colas, plásticos, parafusos, MDF (*Medium Density Fiberboard*), E.V.A (Etil Vinil Acetato), PVC (Policloreto de Vinil), papel, isopor, metal, prego, vidrarias, lâmpadas, mola, fio de cobre e acrílicos para a obtenção da estrutura física dos kits. Houve também inclusão de mídias, textos em braile e mensagens sonoras.

O roteiro escrito em braile e as mensagens sonoras servem para auxiliar na montagem dos experimentos e nas aulas práticas de ciências/física. Portanto, cada kit experimental é composto por material que caracterize a estrutura funcional do experimento e mídias (filmes, textos em braile, mensagens sonoras).

Foram desenvolvidos 13 experimentos de física, a saber:

- Plano inclinado
- Força de atrito
- Conservação do momento angular
- Lei de Kepler
- Ondas longitudinais
- Tubos sonoros, velocidade do som em tubos
- Nervos de aço
- Circuito em paralelo
- Circuito em série
- Campo magnético
- Espelho côncavo
- Lei de Gauss
- Primeira lei de Lenz

## III. RESULTADOS

As avaliações dos kits experimentais de física 1, 2 e 3 para alunos com deficiência visual apresentaram resultados satisfatórios; percebe-se que o uso do material alternativo para o desenvolvimento dos experimentos contribui significativamente nas aulas práticas e a utilização de material empregado diminui o custo financeiro para obtenção desses kits.

Para o plano inclinado foi confeccionada uma caixa com dimensões de 127 cm de comprimento, 12 cm de largura e 3,5 cm de altura. A caixa foi fixada em uma tábua de MDF medindo 50×146 cm², utilizando-se duas dobradiças. Para fazer a variação do ângulo de inclinação do plano foram usadas duas réguas de alumínio de 30 cm comprimento, três réguas de MDF com 21×10 cm² e parafusos. O experimento pode ser melhor compreendido na Figura 1.

Figura 1- Esquema do plano inclinado

Para o experimento da força de atrito foram utilizadas quatro tabuas de MDF de 17×15 cm², uma folha de E.V.A uma lixa de n° 80, uma lixa de número de n° 180, elástico e parafusos. A montagem do experimento iniciou com a colagem das lixas e do E.V.A, cada uma em tabuas diferentes, somente 1 (uma) tabua ficou sem qualquer tipo de superfície rugosa. Depois, interligaram-se as tabuas com o uso dos parafusos e elásticos. Na Figura 2 apresenta-se o experimento da força de atrito.

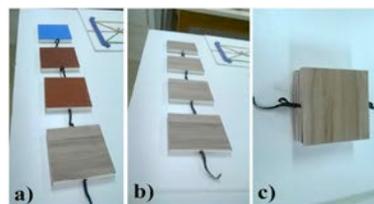



Figura 2 - Experimento de força de atrito: a) parte superior; b) parte inferior; c) as placas montadas umas sobre as outras

Na demonstração da Lei Kepler foram utilizadas duas calotas esféricas de isopor, uma com o raio de 8 cm e a outra com um raio de 3 cm, uma tábua de MDF com


ISSN 1809-3957

dimensões de 58×56 cm² e um fio elétrico medindo 125 cm para fazer a elipse. A Figura 3 apresenta o experimento da Lei de Kepler.

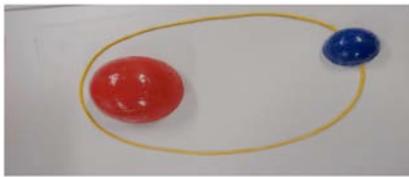



Figura 3 - Representação do experimento da primeira Lei de Kepler

O experimento com tubo fônico possibilita que o aluno perceba a diferença de frequência do som, que acontece por causa dos diferentes tamanhos dos canos de PVC. Para a construção do kit foram utilizados dez canos PVC com 100 mm de diâmetro, sendo que cada tubo têm uma diferença de tamanho de 20 cm em relação ao outro; vinte joelhos de PVC com 100 mm de diâmetro; dez outros tubos com mesmo diâmetro e 80 cm comprimento; duas réguas de alumínio de 67 cm; três réguas de alumínio de 1,10 m; e duas raquetes de papelão com E.V.A. A Figura 4 apresenta o experimento do tubo fônico.

Figura 4 - Tubo fônico

O experimento sobre velocidade do som, construído com tubos PVC (Figura 5), tem como finalidade fazer com que o aluno com deficiência visual perceba a velocidade do som, através das notas musicais produzidas em cada batida no cano de PVC.

Para o desenvolvimento deste experimento foram utilizados quatorze canos PVC, com 50 mm de diâmetro e 2 m de comprimento cada; dois tubos PVC de 40 mm de diâmetro; 29 joelhos com 50 mm de diâmetro, 36 joelhos com 40 mm de diâmetro, 29 braçadeiras de ferro; 5 metros de corda de nylon e duas molas de alumínio de 2 m. A Figura 5 apresenta o experimento da velocidade do som.

Figura 5 - Experimento da velocidade do som

No experimento do circuito em paralelo mostra-se que a diferença de potencial (DDP) nas extremidades dos resistores é a mesma na entrada do circuito, e a corrente elétrica aplicada é diferente em cada resistor. A Figura 6 representa um circuito em paralelo.

Neste experimento foi utilizado uma placa de acrílico de 2 mm de espessura, medindo 47×85 cm², fita dupla face 3M, uma tábua de MDF medindo 66×87 cm², uma caixa de cola epóxi. A placa de acrílico foi colada com fita dupla face 3M sobre a tábua de MDF e o esquema de todo o circuito foi feito com cola epóxi, que foi moldada na placa de acrílico (Figura 6).

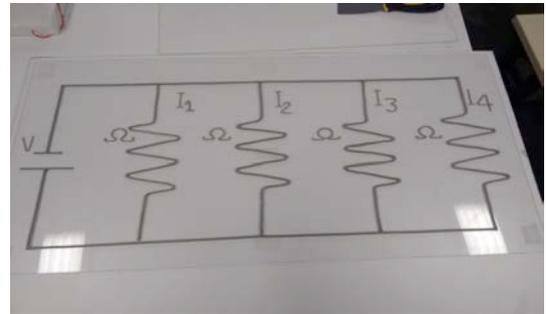



Figura 6 - Placa do experimento do circuito em paralelo

O experimento circuito em série mostra que a diferença de potencial varia em cada resistor e que a corrente elétrica consumida é a mesma em todos os pontos do circuito. Para o desenvolvimento deste experimento foi utilizada uma placa de acrílico de 2 mm de espessura, medindo 41×58 cm²; fita dupla face 3M, uma tábua de MDF medindo 66×87 cm²; uma caixa de cola epóxi. A placa de acrílico foi colada com fita dupla face 3M sobre a tábua de MDF e o esquema de todo o circuito foi feito com cola epóxi. A Figura 7 apresenta o esquema do circuito em série.

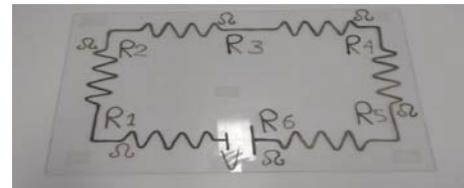



Figura 7 - Placa do circuito em série

Como fruto deste trabalho, desenvolveu-se e se aplicou um questionário antes e depois da demonstração dos experimentos para avaliar os kits experimentais de física 1, 2 e 3 para alunos com deficiência visual. Com isso, foi possível avaliar 3 kits experimentais de física, sendo kits de física 1, 2 e 3 com intuito de aperfeiçoar os professores atuantes na disciplina de ciência/física que trabalhando com alunos com deficiência visual nas escolas de ensino básico, para atingir o maior alvo, que será os alunos com baixa visão e distúrbios auditivos, para melhorar a nota no exame do ENEM e em outros tipos provas para seleção em universidades de ensino superior ou técnico.

Quanto aos experimentos de física 1, que tratam de assuntos da Mecânica, observou-se que os alunos com deficiência visual demonstraram resultados satisfatórios no que tange à exposição e percepção dos experimentos. Os experimentos do plano inclinado, força de atrito e conservação do movimento angular foram demonstrados e percebeu-se uma melhoria no aprendizado dos alunos. Os alunos entrevistados nesta pesquisa observaram e identificaram os movimentos representados nos kits experimentais e ao mesmo tempo os relacionaram com os


ISSN 1809-3957

movimentos, tais como, “reais-carros”, animais, estrelas etc. A Figura 8 apresenta a aplicação dos kits de física com a participação dos alunos com deficiência visual.

Figura 8 - Exposição dos experimentos kit de física 1: a) Plano inclinado; b) Força de atrito; c) Conservação do momento angular

A mesma competência e habilidade didática utilizada na disciplina de física 1 foi desenvolvida nas disciplinas de física 2 e 3, com intuito de apresentar, sobretudo, a descrição, classificação ou explicação dos kits que descreviam a natureza ondulatória comum ao som e à luz, para auxiliar principalmente, no reconhecimento de suas especificidades. Isso inclui, quanto ao som, reconhecer suas características físicas e fisiológicas, relacionando-as a fontes, frequência, intensidade e timbre, e mostrar meios de aprimoramento na sua transmissão, amplificação ou redução de intensidade, e sua interação com a matéria (nesse caso a produção do "eco").

Desse modo, foi possível discutir física com os alunos com deficiência visual durante a realização dos experimentos que envolviam conceitos ondulatório. Quanto à luz, compreender a formação de imagens e o uso de lentes ou espelhos (no kit experimental foi utilizado descrição do espelho côncavo) para obter diferentes efeitos, como ver de longe, de perto, ampliar ou reduzir imagens. Utilizou-se também experimentos de circuitos paralelos e circuitos em série para explanação dos conceitos teóricos de correntes elétricas, resistores e DDP.

Foram levadas em consideração as dificuldades dos docentes para transmitir o conteúdo para os discentes com deficiência visual, os conceitos e as teorias relacionados aos fenômenos naturais e os obstáculos relatados pelos deficientes visuais para compreender os conteúdos lecionados durante sua aprendizagem, pois os professores não possuem uma formação adequada para a educação especial em sala de aula. Tendo uma visão de construir uma metodologia para o ensino de física voltada para formação de um cidadão (independentemente de sua deficiência) crítico e reflexivo, contemporâneo, atuante e auxiliador, com instrumentos necessários para compreender, intervir e participar na vida social, fez-se necessário um desenvolvimento habilidoso e competente da parte dos discentes. A Figura 9 apresenta o estudo realizado com aluno com deficiência visual.

Figura 9 - Aluno com deficiência visual utilizando os experimentos

## IV. CONCLUSÃO

Conclui-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos e os resultados obtidos foram satisfatórios. Além disso, deu-se continuidade às pesquisas relacionadas com a educação continuada dos professores da rede pública, a formação de recursos humanos altamente qualificados e a geração de conhecimentos científicos por meio da participação dos alunos com deficiência visual e professores. Por isso, pretende-se desenvolver e aprimorar os novos kits experimentais de física, sendo kits de física 1, 2 e 3, com intuito de aperfeiçoar os professores atuantes na disciplina de ciência/física que ensinam os alunos com deficiência visual. Assim, atingir o maior alvo, que será os alunos com deficiências auditiva e visual (baixa e média visão), para melhorar a nota no exame do ENEM e em outros tipos provas para seleção em universidades de ensino superior ou técnico.

Portanto, os kits experimentais de física contribuem significativamente para o desenvolvimento de novos experimentos utilizando material alternativo, itens de fácil reprodução e permitindo sua produção futura no mercado nacional.

## V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Amazônia Paraense De Amparo à Pesquisa (FAPESPA)-ICAAF 003/2014 pelo apoio financeiro.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acessado em 24/02/2015.
2. BRASIL. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, 2001. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf. Acessado em 24/02/2015
3. UNESCO. *Declaração de Salamanca*. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade. Salamanca, Espanha, 1994.
4. Declaração de Salamanca e linha de ação: Sobre necessidades educativas especiais. 2. Ed. Tradução Edílson Alkimim da Cunha. Brasília: Corde, p. 54,1997.
5. MACHADO, A. C. S.; STRIEDER, R. B. Ensino de Física para deficientes visuais: Uma revisão a partir de trabalhos apresentados em eventos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Brasília. Brasília, 2010.
6. BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> Acesso em: 15/08/2013.
7. SOARES, F. A.; SILVA, T. R.; GOMES, D. P.; PEREIRA, E. T. A contribuição da estimulação psicomotora para o processo de independência do deficiente visual. Motricidade, v.8(4), p.16, 2012.
8. ANDREGHETTI, E.; SILVA, M. R. B. M.; JOSE, N. K.; MAIS, M.; ANDREGHETTI, M. E. R.; ANTUNES, V. C. A. Inclusão social do deficiente

visual: experiência e resultados de Assis. Arquivos brasileiros de oftalmologia, v.72, p. 776-782, 2009.
9. MEDEIROS, A. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, M. J.; JAPIASSÚ JÚNIOR, F.; OLIVEIRA, W. C. N.; OLIVEIRA, S. M. Uma estratégia para o ensino de associações de resistores em série/paralelo acessível a alunos com deficiência visual. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, p. 13, 2007.
10. MISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Exame Nacional do Ensino Médio. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=183&Ite mid=310. Acessado em 09/09/2013.HEWITT, PAUL G. Física Conceitual/Paul G. Hewitt; Tradução: Trieste Freire Ricci; Revisão Técnica: Maria Helena Gravina. – 11. Ed. Porto Alegre: Bookman, p. 21- 87, 2011
11. HEWITT, PAUL G. Física Conceitual/Paul G. Hewitt; Tradução: Trieste Freire Ricci; Revisão Técnica: Maria Helena Gravina. – 11. Ed. Porto Alegre: Bookman, p. 183-185, 2011ANJOS, I. G. Física – Curso Completo (Coleção Novos horizontes). São Paulo: IBEP. p. 73, 2000
12. HEWITT, PAUL G. Física Conceitual/Paul G. Hewitt; Tradução: Trieste Freire Ricci; Revisão Técnica: Maria Helena Gravina. – 11. Ed. Porto Alegre: Bookman, p. 337-343, 2011.

## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/2015

# MANUSCRITOS ECONÔMICOS E FILOSÓFICOS DE PARIS: A ALIENAÇÃO DO TRABALHADOR

FLÁVIO REIS DOS SANTOS
reisdossantos.flavio@gmail.com

***Resumo - Este artigo apresenta algumas considerações sobre relação dos conceitos e concepções centrais de mútua determinação entre trabalho, alienação, estranhamento, capital, propriedade privada e mercadoria que movimentam os debates multifacetados no interior dos Manuscritos Econômicos Filosóficos de Karl Marx de 1844 consubstanciando a condição humana em suas atividades laborais em mera mercadoria viva. Os breves apontamentos contidos neste estudo sintetizam parte das formulações teóricas somente apresentadas pelo intelectual alemão à humanidade, em amplitude e profundidade em 1867, com a publicação em seu país natal do primeiro livro de sua mais importante e significativa obra: O Capital.***

***Palavras-chave: Capital. Trabalho. Alienação. Mercadoria. Propriedade-Privada.***

***Abstract - This article presents some considerations for relation of concepts and conceptions of mutual determination between central work, alienation, estrangement, capital, private property and goods that move the multifaceted debates within the Economic and Philosophical Manuscripts of Karl Marx 1844 underscoring the human condition in its industrial activities in mere living merchandise. The brief notes contained in this study synthesize theoretical formulations part only presented by the german intellectual to humanity, in breadth and depth in 1867, with the publication in her native country of the first book of his most important and meaningful work: The Capital.***

***Keywords: Capital. Labour. Alienation. Merchandise. Private-Property.***

## I. INTRODUÇÃO

Os Manuscritos Econômicos e Filosóficos de 1844, ou Manuscritos de Paris de 1844, ou Manuscritos Marxianos de 1844, ou simplesmente Manuscritos de 1844 somente foram publicados no ano de 1832 na extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)[1] e exprimem a essência do pensamento de Karl Marx, assentado na reprodução do capital como fundamento principal da produção, consubstanciado na exploração da força de trabalho do homem pelo homem e no trabalhador enquanto mercadoria fundamental para colocar em movimento e assegurar o funcionamento do processo produtivo. Enquanto mercadoria viva, o trabalhador é em si, a própria representação da expropriação de sua natureza, relegado ao ganho para o mero sustento de sua necessidade primeira: a manutenção da vida.

Partindo dos pressupostos da Economia Política, Karl Marx (2001) argumenta que o trabalhador se configura como mercadoria barata constituída à medida que é forçado a aumentar o volume de sua produção na proporção das exigências impostas na guerra da concorrência por mercados e na concentração de capitais nas mãos de uma minoria dominante. Por meio da análise histórica da economia, o intelectual alemão explica a evolução das relações econômicas na sociedade, demonstrando a relação dialética entre poderosos e oprimidos – capitalistas e proletários – determinada pela defesa de interesses distintos e contrários, configurados e materializados na oposição e luta entre as duas classes.

Na apreensão marxiana, a Economia Política não apresenta argumentos suficientes para explicar a essência da propriedade privada – expressão material da vida humana, da alienação do homem e da sua constituição enquanto mercadoria viva –, mas concebe o seu processo material real por meio de fórmulas gerais e abstratas que funcionam como leis, contudo não as compreende, não explica a sua derivação da essência da propriedade privada. A Economia Política não fornece nenhuma explicação da base para distinguir o trabalho do capital, ou o capital da terra, apenas o admite. As únicas forças propulsoras por ela reconhecidas são a avareza, a guerra e a competição entre os capitalistas.

Os nossos apontamentos se circunscrevem à discussão da relação dos conceitos e concepções centrais de mútua determinação entre capital, trabalho, alienação, estranhamento, mercadoria e propriedade privada, que movimentam os debates multifacetados no interior dos Manuscritos Marxianos de 1844, consubstanciando a condição humana em suas atividades laborais em mera mercadoria viva.

## II. ALIENAÇÃO DO TRABALHADOR

A Economia Política não considera a relação do movimento entre propriedade privada, ganância, avareza; não compreende a separação entre trabalho, capital e terra, troca e competição, valor e desvalorização do homem, monopólio e competição, pois o trabalho é exterior ao homem, e não compõe a sua essência. O trabalho imposto, forçado não satisfaz as necessidades do homem, somente se constitui em meio de recebimento de um salário para garantir a sua sobrevivência. Tomamos em empréstimo as

[1] Consultar Fromm (1970, p. 85-86) para maiores informações e esclarecimentos acerca da edição de 1932 dos Manuscritos Econômicos Filosóficos de 1844.



ISSN 1809-3957

palavras de Karl Marx para indicar o movimento da Economia Política na essência de sua própria incompreensão ou da negação de suas reais interconexões, na contraposição da:

> [...] doutrina da concorrência à doutrina do monopólio, a doutrina da liberdade de profissão à das guildas, a doutrina da divisão da propriedade agrária à da grande propriedade, uma vez que a concorrência, a liberdade das profissões e a divisão da propriedade agrária foram concebidas e se desenvolveram como consequências acidentais, voluntárias, violentas e não como consequências necessárias, inevitáveis e naturais do monopólio, do sistema de guildas e da propriedade feudal (MARX, 2001, p. 111).

Neste contexto, precisamos apreender a verdadeira ligação entre o sistema de alienação – propriedade privada, ganância, avareza; a separação entre trabalho, capital e terra, troca e competição, valor e desvalorização do homem, monopólio e competição – e o sistema do dinheiro, a partir da análise de um fato econômico contemporâneo, a extrema exploração da força de trabalho do proletariado, verificada na essência de que o trabalhador se torna cada vez mais pobre à medida que produz mais riqueza e sua produção cresce em força e extensão e se transforma em uma mercadoria ainda mais barata em razão da criação de mais bens.

A valorização do mundo das coisas em causa e consequência aumenta em proporção direta a desvalorização do mundo dos homens, pois o trabalho não produz apenas mercadorias, produz a si mesmo e a ao trabalhador como mercadoria na mesma razão que produz todo e qualquer bem. Portanto, o resultado do trabalho do homem é trabalho incorporado em um objeto convertido em coisa física: a mercadoria. Essa mercadoria e/ou produto do trabalho humano incorporado configura a objetificação do trabalho tanto quanto a sua execução que, por sua vez, constitui a perversão do trabalhador em si na objetificação como uma perda e uma servidão em relação ao objeto e a apropriação por si como alienação (MARX, 2001, p. 113).

A apropriação do objeto aparece como alienação a tal ponto que quanto mais objetos o trabalhador produz menos pode possuí-los, sendo dominado, em consequência, pelo seu produto: o capital. Ou seja, quanto mais o trabalhador se empenha e se desgasta na produção, mais poderoso se faz o mundo dos objetos por ele produzido e mais pobre se torna sua vida interior, e menos ele pertence a si próprio, resultando em sua alienação. Alienação velada pela Economia Política na essência do trabalho, pois não realiza qualquer análise da imediata relação existente entre o trabalhador e a produção, contudo se evidencia na lógica laboral do proletariado que produz mercadorias para os burgueses capitalistas na mesma proporção em que esvazia as suas condições de existência ou de sua manutenção.

Se faz necessário ressaltar que o mundo exterior sensorial (natureza) constitui o espaço material em que se concretiza a atuação do homem, o trabalho, com e por meio do qual ele produz objetos. Quanto mais o trabalhador apropria o mundo externo da natureza sensorial por seu trabalho, mais se priva dos meios de existência: a natureza se torna cada vez menos um objeto pertencente ou um meio de existência de seu trabalho; o trabalhador se torna cada vez menos um meio de existência no sentido direto para a sua subsistência física. Portanto, o objeto de sua produção determina primeiramente a sua existência enquanto trabalhador e somente depois, como sujeito físico (MARX, 2001, p. 114).

Karl Marx expressa a alienação do trabalhador com o seu objeto na proporção em que, quanto mais o trabalhador produz, menos tem para consumir, quanto mais valor ele cria menos vale, quanto mais aperfeiçoado seu produto mais grosseiro se faz, quanto mais civilizado o produto mais bárbaro o trabalhador, quanto mais poderoso o trabalho mais frágil o trabalhador, quanto mais inteligência revela o trabalho mais decai o trabalhador em inteligência e se torna um escravo da natureza.

Nestes termos, além da alienação do trabalhador com o objeto estranho que o domina e de sua relação com sua própria atividade humana como algo estranho e não pertencente a ele mesmo, atividade como sofrimento, vigor e criação como impotência, a energia física/mental empregada na produção e sua vida pessoal como atividade voltada contra ele mesmo resulta na cristalização de sua autoalienação.

No interior do processo do trabalho alienado, Marx (2001) aponta o homem enquanto um ente-espécie, na razão em que trata de si mesmo como a espécie vivente, atual e como ser universal. Nesta condição de existência do homem, o trabalho é atividade vital consciente para a vida produtiva, sustenta-se na necessidade da manutenção da existência física do homem e o distingue dos animais.

É exatamente no exercício do seu trabalho no mundo objetivo que o homem realmente se comprova como um ente-espécie, pois o trabalho alienado transforma a atividade livre e dirigida pelo próprio indivíduo em um meio, transformando a vida do homem como membro da espécie em um meio de existência física. Neste sentido, o trabalho como atividade livre e consciente que caracteriza a essência do homem distinguindo-o do animal é negado, transformando-se em mero meio de subsistência, despojado e contraposto em relação aos outros homens.

A alienação do homem em relação ao produto de seu trabalho, à sua atividade vital e a sua vida como membro da espécie resulta, em consequência, na própria alienação do homem pelo homem, isto é, o homem torna-se alienado dos outros homens e ao se defrontar consigo mesmo se defronta com outros homens, visto que, o que podemos constatar na:

> [...] relação do homem com o seu trabalho, com o produto do seu trabalho e consigo mesmo, constata-se também com a relação do homem com os outros homens e, de forma, geral, a afirmação de que o homem se encontra alienado da sua vida genérica significa que um homem está alienado dos outros e que cada um dos outros se encontra do mesmo modo alienado da vida humana. Portanto, na relação do trabalho alienado, cada homem olha os outros homens segundo o padrão e a relação que ele próprio, como trabalhador se depara (MARX, 2001, p. 118).


ISSN 1809-3957

Na esteira desse processo, a concepção de trabalho alienado se expressa em realidade, como o resultado (produto ou mercadoria) do trabalho executado pelo homem que lhe é estranho e lhe aparece como enfrentamento, como uma força alheia à sua essência natural, e, nestes trilhos, a quem pertence então, o produto do seu trabalho? Se o produto do trabalho não pertence ao trabalhador e o enfrenta como força estranha, então, pertence a outro homem, pois, uma vez que não pertence ao trabalhador o produto de seu trabalho e representa um objeto estranho, hostil, poderoso e independente à sua atividade, significa que este pertence a outro homem, estranho, hostil, poderoso e independente do trabalhador: o capitalista.

Nestes termos, a relação do trabalhador com o trabalho provoca a relação do capitalista com o trabalho, que não trabalha e se encontra fora do processo, sua propriedade privada, decorrente do resultado inevitável do trabalho alienado, cria a relação externa com o outro homem – o burguês capitalista – que não trabalha e se encontra fora do processo com o seu trabalho, ou seja, a relação do trabalhador com o trabalho acarreta também a relação do burguês capitalista com o trabalho; assim, "a propriedade privada constitui o produto, o resultado, a consequência necessária do trabalho alienado da relação externa do trabalhador com a natureza e consigo mesmo" (MARX, 2001, p. 120). A propriedade privada é decorrência da análise da concepção de trabalho alienado, do trabalhador alienado, do homem alienado, da vida alienada e do homem estranho a si mesmo.

É, portanto, a partir da Economia Política, que Marx (2001) expressa, de forma irrepreensível o conceito de trabalho alienado – vida alienada – por meio da análise do movimento da propriedade privada. A apreciação e análise desse conceito demonstram que embora a propriedade privada se apresente enquanto base e causa do trabalho alienado, representa antes, a sua consequência, tal e qual os deuses não são fundamentalmente a causa, mas o produto dos absurdos e confusões da razão humana. Entretanto, em uma etapa posterior, há a ocorrência de uma influência recíproca, mútua e tão somente na etapa final do processo de desenvolvimento da propriedade privada, que seus segredos são revelados, se caracterizando de uma parte, como produto do trabalho alienado e de outra, como o meio pelo qual o trabalho se aliena, constituindo a caracterização da realização dessa alienação.

Portanto, o homem enquanto trabalhador se caracteriza pelo fato de ser um capital vivo, um capital com anseios e necessidades que se priva e é privado da satisfação de seus interesses. O valor de seu trabalho é variável em razão da lógica da oferta e procura, sua vida, sua existência física, representa em si um estoque de mercadoria viva, na qual, as suas qualidades humanas só existem em proveito do capital que lhe é estranho e por isso, relacionado de maneira acidental e exterior. O homem sem trabalho não existe para o capital, assim como o capital também deixa de existir para homem, isto é, o trabalhador só é trabalhador enquanto existe como capital para si mesmo, e só existe como capital quando existe trabalho para ele. Portanto, o homem só existe para a Economia Política enquanto trabalhador em exercício pleno de suas atividades produtivas (MARX, 2001, p. 123).

As necessidades de manutenção da vida do trabalhador se reduzem às necessidades de sua manutenção e do trabalho de maneira que a classe trabalhadora seja perene e como e em decorrência direta, os salários possuem o mesmo significado da existência e manutenção de qualquer outro instrumento de produção e do consumo em geral, reproduzindo a si próprio com juros, uma vez que os custos do capital e do capitalista com os salários dos trabalhadores não devem exceder o montante empregado na produção, pois prejudica e diminui a margem de lucro do ser estranho ao trabalhador. Nestes termos, o objetivo principal e real da produção não se encontra na quantidade de trabalhadores sustentados pelo capital e sim no volume de juros que ele adquire.

A distinção da relação inversa entre salários e juros do capital é claramente observada pela ação do capitalista tenho em vista aumentar o seu ganho por meio do rebaixamento dos salários, aumentando, por consequência o seu lucro, uma vez que o capitalismo não produz somente o homem como mercadoria, a mercadoria humana, produz também o homem sob a forma de mercadoria; e nestes termos, "produz a ele como um ser mental e fisicamente desumanizado [...] o verdadeiro objetivo da produção não é o numero de trabalhadores que determinado capital mantém, mas o total de juros, a soma das economias anuais" (MARX, 2001, p. 124).

Marx chama a atenção para o fato de que um primeiro significativo avanço da Economia Política Inglesa do século XIX se localiza exatamente na clara distinção da relação inversa entre os salários e os juros do capital, bem como na apreensão de que a ação do capitalista via de regra somente poderia fazer aumentar os seus lucros em razão da diminuição dos salários dos trabalhadores e, por sua vez, os salários dos trabalhadores somente poderiam aumentar na proporção da diminuição dos lucros do capitalista. Essa imbricada relação remete as suas bases e/ou origens à relação que a propriedade privada contém em si, ou seja, à sua relação com o trabalho, à sua direta relação com o capital e, portanto, à mútua influência das duas expressões que resulta na ação inicial do capitalista.

O segundo e não menos relevante aspecto apontado pelo intelectual alemão que merece destaque no processo de desenvolvimento da Economia Política do século XIX se remete à distinção entre terras produtivas e não produtivas – transformando o latifundiário em um capitalista comum e prosaico –, a distinção da terra como terra e do arrendamento de terra como arrendamento de terra, que deixam de existir na materialidade da terra e no abstracismo arrendatário, transformando-se em capital propriamente dito e em juros que apenas entendem a linguagem do dinheiro; da verdadeira marcha da evolução decorre a fatal vitória do capitalista, isto é:

> [...] da propriedade privada desenvolvida sobre a propriedade privada subdesenvolvida *e* imatura *consubstanciada no* proprietário agrário [...] a propriedade agrária, distinta do capital, é propriedade privada, capital, que ainda se encontra sujeito a preconceitos locais e políticos, que ainda não emergiu do seu envolvimento com o mundo, capital não-desenvolvido (MARX, 2001, p. 129).

Reiteramos que as relações da propriedade privada na essência das afirmações marxianas se concentram no


ISSN 1809-3957

trabalho e no capital, bem como na influência recíproca de suas interconexões, nas quais o trabalhador existe enquanto capital e enquanto mercadoria viva para a manutenção da existência do sistema em si e para si. Portanto, a partir do momento em que ocorre a transformação do escravo da terra em trabalhador livre e assalariado, o dono da terra se transforma necessariamente em um senhor da indústria – em um capitalista, ou se extingue na razão lógica do próprio sistema.

## III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as afirmações marxianas podemos afirmar que o trabalho constitui a condição determinante subjetiva da propriedade privada enquanto atividade para si e de seu próprio movimento; a força motriz para a intensificação do desenvolvimento da indústria e o instrumento de representação do poder da consciência da Economia Política. Economia Política que aponta a propriedade privada como essência subjetiva da riqueza em condição determinantemente objetiva em relação ao homem, isto é, a riqueza externa apartada e independente do homem, pois a objetividade externa e mecânica é eliminada na razão em que a propriedade privada é incorporada ao próprio homem.

Neste movimento, o homem por si é integrado e se integra ao âmbito da propriedade privada na mesma proporção que se insere a religião associada ao pensamento de Martin Lutero ao distinguir na própria religião e na fé a "essência do mundo real contraposto ao paganismo católico", eliminando "a religiosidade externa enquanto fazia da religiosidade a essência interna do homem da mesma maneira que negava a distinção entre o sacerdote e o leigo", transferindo o primeiro para o coração do segundo (MARX, 2001, 131-132).

Do mesmo modo, a Economia Política revestida de um pressuposto reconhecimento de que a essência do homem se encontra no trabalho, defende e expressa em si, por si e para si a conclusão lógica da negação do próprio homem em sua dinâmica contraditória, abandonando a situação de tensão em relação à característica externa da propriedade privada, se transformando em ato condicionante da objetividade da alienação.

Dissimulada, a Economia Política finge o reconhecimento do homem como ser no exercício de suas atividades pessoais na extensão de sua liberdade e independência, mas em realidade concreta incorpora e condiciona as características da propriedade privada vista como ser existindo fora de si na autêntica essência do homem, eliminando todo e qualquer vínculo ou barreira para impor a si como política unilateral, cínica, hipócrita, desprovida de qualquer traço aparente de respeito inclusive à sua própria doutrina, demonstrando de forma translúcida o discurso de que a única essência da riqueza é o trabalho, contrastando em realidade com as suas concepções originais, explicitando o antagonismo entre os homens – o capitalista, proprietário dos meios de produção e da riqueza, o proletário execrado de sua única propriedade, a força de trabalho.

Portanto, o meio pelo qual a alienação ocorre e se instala é por si mesmo um meio prático, graças ao próprio trabalhador que se aliena ao trabalho, por conseguinte, o homem não só produz sua relação com o objeto e o processo da produção com homens estranhos e hostis, mas também produz a relação de outros homens com a produção e o produto dele, e a relação entre ele próprio e os demais homens. Tal como ele cria sua própria produção como uma perversão, uma punição, e seu próprio produto como uma perda, como um produto que não lhe pertence, assim também cria a dominação do não produtor sobre a produção e os produtos desta. Ao alienar sua própria atividade, ele outorga ao estranho – capitalista – uma atividade que não lhe é comum ou componente de sua existência e realidade.

Em suma, à medida que o avanço capitalista decorrente do desenvolvimento e expansão da indústria expressa a sua própria evolução e contradição cada vez mais alienadas e mais conscientemente alienadas a respeito do homem, transforma-o permanentemente a sua essência de ser em não ser, numa dinâmica em que a contradição em si corresponde em realidade à essência contraditória que a Economia Política por meio da propriedade privada tomou como principal fundamento (MARX, 2001, p. 133).

## IV. REFERÊNCIAS

FROMM, Erich. **Conceito marxista do homem**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Martin Claret, 2001.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

## V. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957

Sodebras

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 115 – JULHO/ 2015

# DISPOSITIVOS MÓVEIS NO COTIDIANO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ESTUDO NUMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA

FILOMENA MARIA GONÇALVES DA SILVA CORDEIRO MOITA, LEANDRO MÁRIO LUCAS
filomena_moita@hotmail.com

***Resumo - Com a popularização da Internet, a cultura e a forma de pensar mudaram e, a partir desse acontecimento, as tecnologias passaram a ditar novos hábitos de relacionamento. Programas governamentais incluíram em suas pautas, legislação e ações para inserir as tecnologias na educação: A entrega de tablets nas escolas estaduais da Paraíba, em 2013, é um exemplo dessa nova visão governamental. Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar o uso dos dispositivos móveis pelos professores de Matemática em uma escola estadual da cidade de Taperoá/PB. Apoiados teoricamente em Grando (1995), Moita (2007 e 2009), Moran (2007), Petarnella (2009), Feitosa (2012), Moura (2012) e (1996), Prensky (2007) que destacam a importância das tecnologias no ambiente educacional como ferramentas indispensáveis para uma aprendizagem significativa além de um suporte legal baseado, principalmente, nas Orientações Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio e na Lei de Diretrizes e Bases - LDB. Os resultados confirmaram que não houve mudanças significativas na aprendizagem dos alunos com a utilização de dispositivos móveis neste caso os tablets, já que, segundo os próprios professores, eles têm formação profissional e infraestrutura escolar deficientes, razão por que não dominam essa tecnologia pedagogicamente.***

***Palavras-chave: Dispositivos Móveis. Professores de Matemática. Escola Pública. Ensino e Aprendizagem.***

## I. INTRODUÇÃO

Com a evolução das tecnologias e a popularização grandes mudanças tem surgido na sociedade, na forma de pensar, sentir, aprender e ensinar. Como todos os outros espaços, a escola também vem sofrendo o impacto dessas mudanças mesmo com muita resistência e tentando implantar programas governamentais como: a entrega de tablets nas escolas estaduais da Paraíba, em 2013.

Portanto, levantaram-se alguns questionamentos: Quais as maiores dificuldades encontradas pelos professores para usarem os tablets? A escola tem uma estrutura física e humana apropriada para o uso de tal tecnologia? Os professores tiveram formação adequada para manusear uma tecnologia que não dominam e aplicar na sua prática pedagógica?

Nessa perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar o uso dos tablets pelos professores de Matemática em uma escola estadual da cidade de Taperoá/PB. Com um público-alvo que compreendeu cinco professores que lecionavam os primeiros anos do Ensino Médio em 2013 e os que lecionam em 2014 nos segundos anos do mesmo nível, analisou-se fundamentalmente o uso dessa tecnologia e sua importância pedagógica no contexto escolar na disciplina 'Matemática', se está sendo explorada em todas as suas potencialidades e se os professores estão preparados para usá-la de forma a promover uma aprendizagem significativa.

## II. AS TDIC NA EDUCAÇÃO: DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO RECURSO PEDAGÓGICO

São grandes as mudanças que as tecnologias trazem para a educação presencial e a distância, em todos os níveis de ensino, e os professores e gestores tem um papel importante a desempenhar nesse contexto.

A Legislação brasileira materializada, na Lei de diretrizes e Bases - LDB e nas Orientações Curriculares Nacionais, ressalta desde 1996 a necessidade de contextualizar as tecnologias no cotidiano escolar. Pesquisadores como Moran (2007) e Petarnella (2009), destacam as contradições existentes no cotidiano escolar frente às tecnologias midiáticas e digitais de informação e comunicação, dando contribuições valiosas para o entendimento da incapacidade que a escola tem de atender a uma nova demanda educacional que deve estar, nessa nova sociedade, contextualizada com as TDIC.

Porém apesar das dificuldades a escola não pode ficar ausente dessas mudanças, nem deixar de acompanhar a evolução das tecnologias digitais da comunicação e informação - TDIC uma vez que elas de acordo com Prensky (2001) estão no cotidiano dos " nativos digitais". Moita (2007), destaca que a ludicidade e o dinamismo assim como a interatividade que esses artefatos permitem podem contribuir com uma melhora no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares já que permitem simulação, um ir e voltar que é muito apreciado pela nova geração de alunos. Moura (2012), em seus estudos sobre a evolução dos dispositivos móveis e suas principais aplicações educacionais com aplicativos que podem ser trabalhados em *iphones, tablets, smarphones,* entre outros como contextos importantes para o sucesso do ensinar e aprender. Ressaltamos que essa importância é maior quando são conceitos matemáticos que normalmente são revestidos de " mitos" de serem só para alguns.

### *2.1 As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em Sala de Aula*

Para Petarnella (2009), a partir da década de 90, as tecnologias midiáticas digitais de informação e comunicação (TMDIC) começaram a influenciar significativamente, não


ISSN 1809-3957

só a forma de interação dos jovens com as tecnologias, como também o próprio interior das pessoas, modificando a forma de pensar, de agir, de se relacionar e de aprender, e a escola, com sua tradição pautada na responsabilidade de transmitir conteúdos e promover a manutenção social pela formação dos sujeitos que a frequentam, vê-se envolvida em cobranças da sociedade para que o seu tempo de ação esteja sincronizado com a atualidade.

A legislação brasileira, nos últimos anos, procura atender a essa necessidade de contextualização da prática educacional com as tecnologias: a LDB, em seu art. 32, alínea II, no Art. 35, alínea IV e no Art.36, § 1º, alínea I, procura contextualizar a educação com as tecnologias por meio de diretrizes e de objetivos na Educação Básica. As Orientações Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio apontam que não se pode negar o impacto provocado pelas tecnologias da informação e comunicação na configuração da sociedade atual e que sua inserção exige indivíduos com capacitação para bem usá-la. Portanto, é importante contemplar uma formação escolar em dois sentidos: a Matemática, como ferramenta para se entender a tecnologia, e a tecnologia, para entender a Matemática.

Como se vê, existe todo um contexto social, legal e cultural que exige ações governamentais voltadas para a inserção de tecnologias na educação. Mas será que somente o fato de entregar *tablets* ou qualquer tecnologia é suficiente para modificar para melhor o aprendizado dos alunos na aprendizagem matemática ou em qualquer área do conhecimento?

Sabemos que a ferramenta, por si só, não fará um ensino melhor, porque depende de uma série de fatores para utilizá-la pedagogicamente e promover aprendizagens significativas dos quais três se destacam: o domínio pedagógico dessa tecnologia, a infraestrutura da escola e a formação profissional e continuada dos professores de matemática que receberam os *tablets*. Esses aspectos interferem sobremaneira na utilização pedagógica dessa tecnologia móvel, pois, sem ela, não há aprendizagem significativa. Isso traz como consequência a ausência de práticas adequadas em sala de aula e um desperdício dessas tecnologias como ferramentas que proporcionem uma melhoria no aprendizado.

Essa opinião também é compartilhada por Moura (1996), que entende o jogo e a resolução de problemas como produtores de conhecimento e possibilitadores da aquisição de conhecimentos matemáticos. Para essa elaboração, o aluno é "forçado" a criar processos pessoais, para que possa jogar e resolver os problemas que inesperadamente surgirão. Assim, poderá elaborar novos pensamentos e conhecimentos e deixar de seguir sempre a mesma "receita".

Moura (2012) menciona, ainda, a interação táctil, o baixo peso, a bateria de longa duração, entre outras funcionalidades que fazem do *tablet* um dispositivo móvel, que originou grandes expectativas entre os responsáveis pelas políticas públicas para a educação. É claro que a educação atual não pode considerar as tecnologias apenas como um complemento das metodologias didático-pedagógicas praticadas. Elas devem ser parte integrante de todo o processo educacional e devem assumir um papel de protagonismo no ensino contemporâneo.

Entretanto, a necessidade emergente que a nova sociedade da informação e do conhecimento tem de uma educação cada vez mais contextualizada com as tecnologias vem proporcionando ações dos atores responsáveis por tais políticas que não consideram todo o contexto que envolve a Educação, em particular, a infraestrutura educacional, a formação profissional dos trabalhadores da área de Educação e o domínio pedagógico das novas tecnologias por parte dos educadores.

Feitosa (2012) refere que o professor deve estar capacitado de tal forma que perceba como deve efetuar a integração da tecnologia com sua proposta de ensino, e sua capacitação deve envolver uma série de vivências e conceitos, como conhecimentos básicos de informática, conhecimento pedagógico para poder integrar as tecnologias com suas propostas, assumir uma atitude ativa no processo e propor projetos multi, inter e transdisciplinares.

Mas, o domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado. Os educadores costumam começar utilizando-as para melhorar o desempenho dentro dos padrões existentes.

> Depois vem a motivação vão realizando algumas mudanças pontuais e, só depois de alguns anos, é que surgem as inovações que vão refletir e modificar o que vinham fazendo até então. Não basta ter acesso à tecnologia para ter domínio pedagógico. Há um tempo grande entre conhecer, utilizar e modificar processos (MORAN, 2007, p.90)

Assim, se o domínio pedagógico, por natureza, é a última etapa da relação dos educadores com as tecnologias, é indispensável a criação de mecanismos que diminuam o tempo para se chegar a tal estágio. O mais eficiente é uma formação profissional específica e continuada que torne os professores íntimos dessas novidades e faça com que eles não as enxerguem como inimigas, mas como aliadas na difícil tarefa de ser professor. Entretanto, isso não é o que se vê. Ao contrário, os cursos de formação profissional e as licenciaturas, até bem pouco tempo, não contextualizavam tecnologias com a Educação, pois criavam uma série de profissionais sem competência para utilizar pedagogicamente essas inovações em sala de aula ou fora dela.

Os programas de formação continuada não atendem às demandas sociais existentes, e quando são implantados, muitas vezes, não antecedem a distribuição dos equipamentos. Então, muitos professores não as utilizam educativamente porque não sabem, ou porque não têm à disposição escolas com estrutura física e humana que lhes dêem suporte.

O resultado disso são aulas com metodologias e recursos tradicionais, iguais às que antecederam as novas tecnologias distribuídas, e os professores permanecem com os clássicos modelos de transmissão de conhecimentos, inapropriados e ineficientes para essa nova geração de alunos denominados de nativos digitais.

A essa geração, imersa em todas as inovações tecnológicas, Petarnella (2009) dá o nome de cabeças digitais que, segundo o autor, diferentemente das concebidas antes, cria uma geração de pessoas que estão nascendo e crescendo em um ambiente envolvido pelas TDIC, alterando, não apenas suas formas de ter contato com as tecnologias, mas também a maneira como as tecnologias as

envolvem e circulam em seu interior. A circulação de informações entre os indivíduos, seja de texto, de imagem, seja na convergência de ambos sob a forma de dados digitais, permite inferir, metaforicamente, que o convívio dos sujeitos com as TDIC, na sociedade digital, faz deles cabeças digitais.

### *2.2 Orientações Curriculares para o Ensino Médio*

O documento oficial que subsidia a prática pedagógica para o ensino médio faz destaque especial para o uso das tecnologias no ensino da Matemática. Sobre tal assunto, seu texto diz que não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual (BRASIL, 2006). De um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia a dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; de outro, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia e vice-versa.

Para acompanhar essas mudanças marcadas pela evolução das tecnologias digitais da informação e comunicação - TDIC é necessária uma formação profissional de magistério voltada para a atual realidade social (FEITOSA, 2012).

O autor ainda destaca em seus escritos, a importância da ‘Informática na Educação’ e sua aplicação no cotidiano de sala de aula. Sentimos a necessidade de uma reformulação de currículos principalmente de cursos de licenciatura já que serão os próximos professores. Uma reformulação incluindo disciplinas que ensinem como ensinar com TDIC já que normalmente o que se ensina e são conteúdos e não como ensiná-los, muito menos com o uso de dispositivos móveis.

Embora, as pesquisas como a de Moita (2013), e Grando (1995) entre outros apontem para a importância do uso de jogos no ensino de matemática, destacam o contexto cultural do qual os jogos fazem parte e sua aplicação pedagógica na sala de aula, mostrando o processo de construção dos procedimentos e conceitos matemáticos pelos sujeitos em situações de jogo.

Moura (1996), indica em suas pesquisas como os jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros estimulam o aluno a fazer da aprendizagem um processo interessante e, até, divertido.

Assim, considerando a Matemática para entender a tecnologia, deve-se pensar numa formação que capacite para o uso de calculadoras (gráficas) e planilhas eletrônicas. Já pensando na tecnologia para ajudar na compreensão da Matemática, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio destacam os softwares, com os quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, os chamados Programas de Expressão.

Diante de todo o contexto que envolve as tecnologias na Educação e os sujeitos que nela se fazem atores, como se desenvolve esse cenário na escola campo da nossa pesquisa? Quais as vantagens que os *tablets* trouxeram para o ensino da Matemática? Quais as maiores dificuldades encontradas pelos professores de Matemática? Será que o ensino dessa disciplina mudou com a chegada dos *tablets*? Ou não?

## III. METODOLOGIA

Pesquisa de caráter exploratório e descritivo realizada durante o ano de 2014, foi aplicada uma entrevista semi-estruturada aos professores de Matemática que receberam os *tablets* doados pelo Governo da Paraíba, em 2013, na escola estadual campo dessa pesquisa (ver roteiro no apêndice). O roteiro para a entrevista semi-estruturada foi dividido em dois momentos: um para levantar o perfil do docente e outro com perguntas direcionadas a identificar a formação profissional dos docentes para o domínio pedagógico dessa tecnologia e a infraestrutura da escola, com o intuito de responder às seguintes indagações:

- Quais as maiores dificuldades encontradas pelos professores no uso dos *tablets*?
- Houve realmente uma mudança significativa na aprendizagem?
- A escola tem uma estrutura física e humana apropriada para o uso de tal tecnologia?
- Seria necessária uma formação para os professores antes de colocá-los em sala de aula manuseando uma tecnologia que não dominam?

### *3.1 Resultados e Discussão*

O questionário aplicado aos professores de Matemática inicia-se com a pergunta sobre a faixa etária de cada um, na tentativa de compreender bem mais a contemporaneidade dos docentes com as novas tecnologias midiáticas de informação e comunicação. O resultado foi o seguinte:

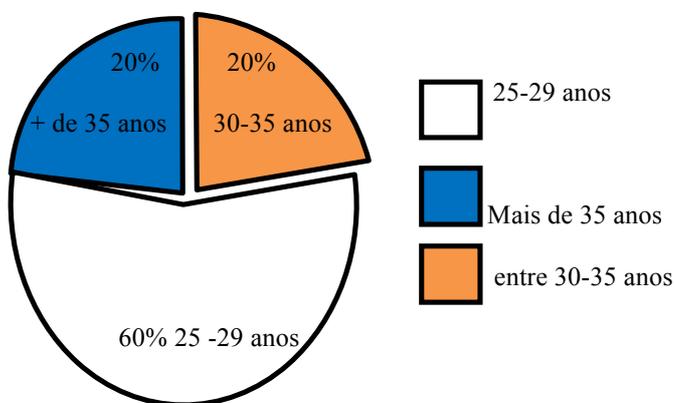



Figura 1 - Faixa etária dos professores pesquisados. Fonte: Questionário aplicado aos professores da Escola estadual campo, que receberam os *tablets* doados pelo Governo da Paraíba em 2013.

Os cinco professores participantes da pesquisa constituem um grupo de pessoas predominantemente jovens, dos quais, 60% se encontram na faixa etária de 25 a 29 anos; 20%, entre 30 e 35 anos; e 20%, com idade maior do que 35 anos. Portanto, esses professores nasceram entre 1980 e 1994 e são chamados de nativos digitais pelo pesquisador americano, Prensky (2001), que entende que eles deveriam estar acostumados a receber informações muito rápidas, gostar de processos paralelos e, ao mesmo tempo, preferir gráficos a textos e utilizar acessos randômicos como hipertextos que funcionam melhor em rede.



ISSN 1809-3957

Esses professores, "nativos digitais" deveriam ter motivação para utilizar em seu cotidiano os novos recursos oferecidos pela evolução de tecnologia digital. Mas, somente o fato de terem nascido em um tempo marcado pelas tecnologias digitais não é suficiente para se tornarem competentes no manuseio dessas ferramentas e adquirir habilidades suficientes nesse campo. Existem inúmeros fatores sociais, culturais e econômicos que impedem essa geração de professores de pensar e agir de uma forma adaptada às exigências que as novas tecnologias impõem às pessoas que cresceram e vivem em constante contato com essas ferramentas. Os baixos salários e a falta de poder aquisitivo dos professores não permitem que esses profissionais adquiram as tecnologias mais modernas.

Por outro lado, a localização geográfica de algumas escolas não permite a implantação de uma internet banda larga, e a formação cultural de muitos profissionais da educação ainda tem fortes marcas do tradicionalismo pedagógico, em que se encaram as tecnologias como inimigas do processo pedagógico. O currículo é engessado e supervaloriza o livro didático em detrimento de outras formas de construção do conhecimento. Mas, qual é o nível de escolaridade desses professores?

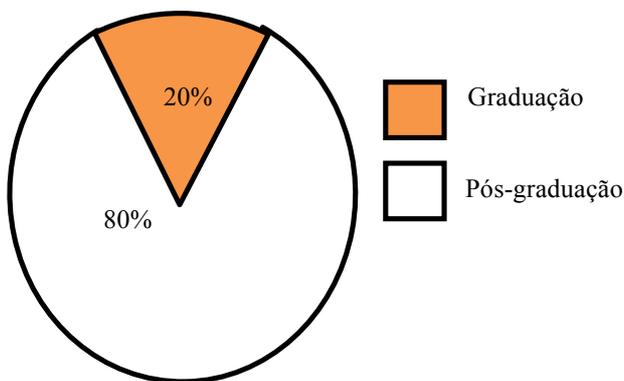



Figura 2 - Nível de escolaridade dos cinco professores entrevistados
Fonte: Questionário aplicado aos cinco professores sujeitos da pesquisa.

Há que se ressaltar que, embora a maioria dos professores de Matemática pesquisados da Escola foco da pesquisa se enquadre na geração considerada como de nativos digitais, por diversos fatores sociais, econômicos e culturais, não se enquadra na categoria "cabeças digitais" (PETARNELLA, 2009). No contexto da escola pesquisada, esses sujeitos são os alunos, e não, os professores. Todos concluíram o Curso de Graduação em Matemática, e 80% deles têm, pelo menos, um curso de pós-graduação lato sensu, portanto, a escolaridade máxima encontrada na pesquisa.

Outro aspecto em comum é que os últimos cursos realizados por esses educadores foram completados recentemente, mais especificamente, 80% concluíram o último curso de formação há cinco anos ou menos e apenas 20% dos entrevistados estão há mais de cinco anos sem estudar, o que, teoricamente, faz-nos deduzir que, por se tratar de um grupo de pessoas em que predominam jovens e por terem estudado recentemente, as tecnologias fizeram parte significativamente do contexto educacional, seja na universidade, seja na escola onde trabalham ou até mesmo no cotidiano desses profissionais, o que não é verdade. Quando perguntados sobre se os cursos de formação de que participaram capacitaram-nos para usar as tecnologias em sala de aula, na disciplina 'Matemática', o resultado foi o seguinte:

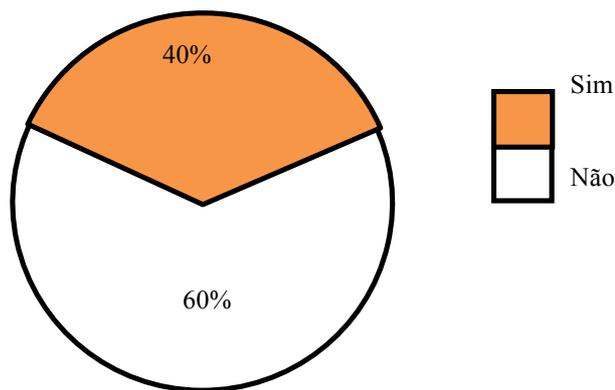



Figura 4 - Opinião dos cinco professores entrevistados sobre se os cursos de formação de que participaram os capacitaram para usarem as tecnologias no ensino da Matemática. Fonte: Questionário aplicado aos cinco professores pesquisados - e que receberam os *tablets* doados pelo Governo da Paraíba em 2013

Quarenta por cento dos entrevistados afirmaram que foram capacitados nos cursos de formação inicial ou continuada para usar as tecnologias no ensino da Matemática, enquanto os outros 60% afirmaram o contrário. Quando perguntados sobre os cursos de formação oferecidos pelos diversos órgãos governamentais na área das tecnologias, como o Proinfo, 100% deles afirmaram não ter participado de nenhuma dessas formações, e isso refletiu no uso dessa tecnologia em sala de aula.

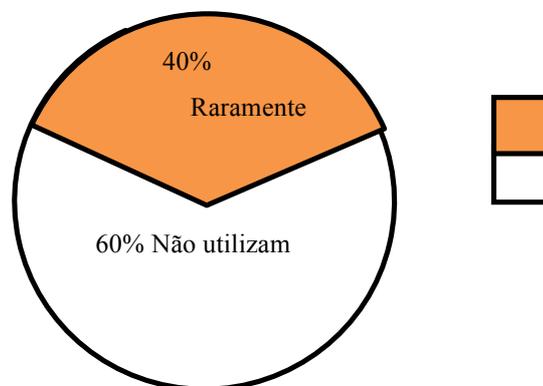



Figura 5 - Frequência com que os cinco professores entrevistados utilizam os tablets em sala de aula. Fonte: Questionário aplicado aos cinco professores sujeitos da pesquisa

Os resultados indicam que 40% dos entrevistados que raramente utilizam as tecnologias digitais de informação e comunicação - TDIC neste caso os *tablets*, e 60% nunca utilizaram essas ferramentas em sala de aula.

O que revela que os dispositivos móveis estão foram praticamente do contexto escolar, neste caso da nossa escola campo e no âmbito da área de Matemática, alvo da pesquisa.

Das pessoas que afirmaram que raramente usam os *tablets*, a metade o faz apenas para armazenar dados, atividades e informações dos conteúdos curriculares para serem compartilhados com os alunos por e-mail, *bluetooth* e diversas outras maneiras de compartilhar. A outra metade só usa os *tablets* para acessar as redes sociais a fim de se


ISSN 1809-3957

informar ou se atualizar via internet. Os que não os utilizam justificaram da seguinte forma:

- ✓ 100% culparam a falta de formação e capacitação para o uso dessa tecnologia.
- ✓ 33% atribuíram o não uso à falta de infraestrutura da escola.
- ✓ 67% afirmaram que os *tablets* apresentaram defeitos técnicos e não há profissionais especializados para solucionar os problemas apresentados.

A Figura 6, abaixo, apresenta o resultado da opinião dos professores de Matemática da Escola estadual campo sobre o uso dos *tablets* em relação às mudanças alcançadas no ensino dessa disciplina:

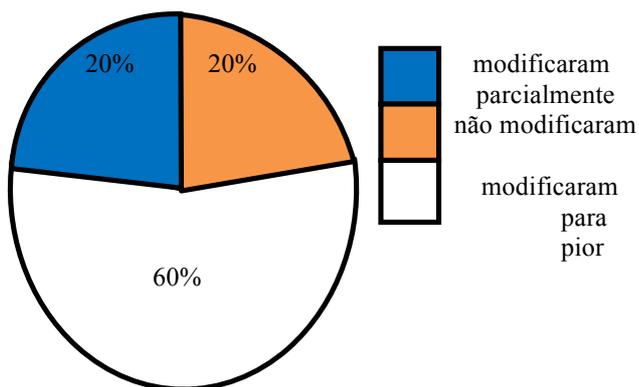



Figura 6 - Opinião dos professores entrevistados quanto às mudanças ocorridas com o uso dos *tablets* no ensino de matemática
Fonte: Questionário aplicado aos cinco professores sujeitos desta pesquisa

Portanto, em sua prática, os professores da escola Estadual contexto da investigação continuando perpetuando os modelos clássicos de transmissão do conhecimento. Esses profissionais não são motivados, nem se sentem com formação adequada para o trabalho com todas essas inovações, pelo que sentem " medo" de enfrentar o " novo" e o resultado é que, por mais que as políticas públicas estejam voltadas para distribuir essas tecnologias na Educação, parece-nos que, se não existirem ações voltadas para uma mudança em todo o currículo, desde a educação básica até a formação superior, que contextualize educação e tecnologia, não haverá mudanças significativas.

O mais alarmante é que não se trata de usar mal os *tablets*, mas de não usá-los, já que 60% dos entrevistados declararam que nunca utilizaram os dispositivos móveis e apontam como principal motivo a falta de uma formação que os capacite a trabalhar com esses mecanismos (100%), os defeitos técnicos apresentados, a falta de profissionais especializados para dar a assistência necessária (67%) e a infraestrutura da escola que não é adequada, segundo 33% dos entrevistados.

Para 80% dos entrevistados, ou os *tablets* não mudaram o ensino de matemática ou mudaram para pior, o que mostra que não basta distribuir tecnologias no contexto educacional geral ou, em particular, em uma instituição educacional. O que confirma as falas de Moran (2007) quando defende que é preciso analisar toda a estrutura física e humana, formar profissionais capacitados para trabalharem, técnica e pedagogicamente, com os educadores e dar as condições necessárias para que se chegue ao domínio pedagógico das tecnologias. Só assim poderão ocorrer mudanças significativas no ensino da Matemática e de qualquer outro componente curricular.

## IV. CONCLUSÕES

A pesquisa que realizamos, resultados, discussões assim como muitas observações registradas em caderno de campo nos levaram a algumas conclusões que passamos a apresentar para você leitor(a) de forma sistematizada:

a) As tecnologias constituem um dos aspectos relevantes para o desenvolvimento da sociedade de qualquer região, estado ou país. Na educação, as TDIC são indispensáveis para preparar os alunos para vida nessa nova sociedade da informação e do conhecimento formando-os cidadãos ativos e participativos e fugir dessa realidade é contribuir para uma nova forma de exclusão social não permitindo que as camadas menos privilegiadas tenham acesso às informações, inovações e melhorias que esses mecanismos podem trazer à vida das pessoas.

b) Para tanto, é necessário um planejamento que inclua a análise de todo um contexto que deve incluir diversos fatores, principalmente a formação e capacitação de educadores e profissionais em educação para o uso de tecnologias no cotidiano escolar, ações de melhorias e implantação de infraestrutura adequadas para que os professores atingiam, no menor tempo possível, o domínio pedagógico dos artefatos tecnológicos que vão passar a usar.

c) Os tablets, doados pelo Governo da Paraíba à Escola Estadual campo desta investigação, é um bom exemplo dessas políticas públicas mas que infelizmente não estão atingindo as metas as quais se propuseram. Nessa escola, esses dispositivos móveis, são pouco ou quase nada utilizados principalmente pelos professores de Matemática, e quando utilizados não são aproveitados em todas as suas potencialidades.

Finalizamos ressaltando que os impactos do uso dos dispositivos móveis sejam: celulares, *smartphones, iphones* e os *tablets* objeto de nossa pesquisa, neste caso especifico são poucos, ou quase nulos de acordo com as falas dos professores, não produzindo o avanço e a melhoria desejada no processo de ensino e aprendizagem principalmente de Matemática, área foco desta pesquisa. Acreditamos que em pouco tempo aqueles artefatos acabam ficando absoletos dada a velocidade de evolução desses artefatos tecnológicos, muitas vezes caem em desuso logo a seguir a sair das fábricas.

## V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Orientações Curriculares Nacionais (Ensino Médio). **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. MEC/SEF, 2006.

CARVALHO, A. A. **Aprender na era digital: jogos e móbile-learning**. 1ª edição, Santo Tirso, 2012.

FEITOSA, S. T. **Informática na Educação.** Editora Érica, 2012.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese de Doutorado. Campinas, Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da**


ISSN 1809-3957

**Matemática**. Dissertação de Mestrado. Campinas, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995.
LEMOS, Silvana Lemos. **Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola**. B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 35, n.3, set./dez. 2009.
LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.
MOITA, F. M. G. S. C . **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @.** Campinas. Editora Alínea, 2007.
MOITA, F. M. G. S. C.; RODRIGUES, R.; SILVA, A. **Sistema tutor inteligente em um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de geometria.** *In:* Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 2009, Fortaleza. 15º CIAED, 2009.
MOITA, F. M. G. S. C., COSTA, A. T., Luciano, A. P. C. and BARBOZA, W. F. C. (2013) "**Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto**", Em: Proceedings do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SB*Games* 2013), p. 121 – 127, São Paulo.
MOITA, F. M. G. S. C., SILVA, R. G. T., FREITAS, C. J. and CANDIDO, V. M. (2014) "**Mobile app design para facilitar o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos**", Em: III Congresso Internacional das TIC na Educação, Lisboa.
MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar até lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.
MOURA, Adelina. **Mobile learning: tendências tecnológicas emergentes**. 1ª edição, Santo Tirso, outubro 2012.
MOURA, M. O. **A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática**. In: KISHIMOTO, T. M. (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1996.
PETARNELLA, Leandro. **Escola analógica, cabeças digitais: o cotidiano escolar frente às tecnologias midiáticas e digitais de informação e comunicação**. Alínea Editora, 2009.
PRENSKY, M. **"Digital *Game*-based learning: practical ideas for the application of digital *Game*-based learning**". Paragon House, 2007.

## VI. APÊNDICE

***Questionário:***

*1) Qual é a sua idade?*
( ) Menor que 25 anos
( ) Entre 25 e 29 anos
( ) Entre 30 e 35 anos
( ) Maior que 35 anos

*2) Qual é seu nível de escolaridade?*
( ) Graduado
( ) Pós-graduado (Especialista)
( )Pós-graduado (Mestre)
( ) Outro
Se assinalou Pós-graduado (Especialista), especifique.
Se assinalou Pós-graduado (Mestre), especifique.
Se assinalou a opção outro, especifique.

*3) Há quanto tempo você terminou o último curso de formação (Graduação ou Pós-graduação)?*
( ) Menos de dois anos
( ) Entre dois e cinco anos
( ) Entre seis e oito anos
( ) Mais de oito anos

*4) Sua formação inicial (Graduação) ou continuada (Pós-graduação) o/a capacitou para trabalhar com as tecnologias no ensino de Matemática?*
( ) Sim
( ) Não

*5) Independentemente do nível de escolaridade assinalado e especificado, já fez algum curso de capacitação para trabalhar com tecnologias na sala de aula, oferecido por programas governamentais ou por conta própria?*
( ) Sim
( ) Não
Se assinalou sim, especifique o curso.

*6) Antes da entrega dos tablets, foi oferecida alguma capacitação, treinamento ou formação específica para a utilização desses dispositivos móveis para o trabalho na(s):*
( ) Educação em geral
( ) Disciplina 'Matemática'
( ) Outras disciplinas
( ) Não houve nenhum tipo de formação.

*7) Com que frequência você utiliza os tablets em sala de aula?*
( ) Em todas as aulas
( ) Em algumas aulas
( ) Raramente
( ) Não utiliza

*8) Se você utiliza os tablets, considera que:*
( ) Utiliza-os em todas as suas potencialidades pedagógicas (baixa aplicativos matemáticos, trabalha com games eletrônicos, com programas de Geometria Dinâmica, planilhas eletrônicas, blogs, webQwests, fóruns, pesquisa, informações em sites e portais educacionais de universidades instituições governamentais etc.);
( ) Utiliza-os para armazenar dados, atividades e informações dos conteúdos curriculares e repassar ao alunos por meio de blutoot, e-mail ou qualquer outra forma de compartilhamento;
( ) Utiliza-os para acessar as redes sociais, ficar informado e atualizado via internet;
( ) Utiliza-os para outras finalidades.
Especifique:

*9) Se você não utiliza os tablets, é porque:*
( ) Não teve nenhuma formação nesse sentido e, consequentemente, acha muito difícil utilizá-los de forma pedagógica em sala de aula;
( ) A escola não oferece infraestrutura suficiente (internet de banda larga, laboratório de informática com computadores suficientes para atender à demanda ou instrutores em informática para auxiliá-los em momentos de dúvidas);
( ) Os dispositivos apresentaram defeitos técnicos e não há profissionais especializados para solucionar os problemas em curto prazo;
( ) Se por outro motivo, especifique.

*10) Em sua opinião, e coerente com as respostas anteriormente assinaladas, os tablets:*

( ) Modificaram radicalmente, para melhor, o ensino da Matemática;

( ) Modificaram parcialmente, para melhor, o ensino da Matemática;

( ) Não modificaram o ensino da Matemática;

( ) Modificaram, para pior, o ensino da Matemática.

## VII. COPYRIGHT





ISSN 1809-3957